

Über das
Krankheitsbild des Scheibenmeniskus

von

OTTO FRITZ MANN

1956 №43

Aus der Orthopädischen Klinik
- Wichernhaus -
A l t d o r f
(Chefarzt Dr. med. F. Becker)

Über das Krankheitsbild des Scheibenmeniskus.

Inaugural - Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Friedrich-Alexander-Universität
zu
Erlangen

Vorgelegt von
Otto Fritz M a n n s
aus Dresden

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen.



Dekan: Professor Dr. C. K o r t h
Referent: Professor Dr. G. H e g e m a n n
Tag der mündlichen Prüfung: 23.3.1956

Inhaltsübersicht.

	Seite
I. Zur Entwicklung des Kniemeniskus.....	4
II. Zur Anatomie und Histologie des Meniskus....	7
III. Aufgabe und Mechanik des Meniskus.....	10
IV. Der pathologische Meniskus.....	13
V. Zusammenfassung der Literatur.....	36
VI. Eigene Beobachtungen über den Scheibenmeniskus.....	39
VII. Die eigenen Beobachtungen und die Ergebnisse aus der Literatur.....	51
VIII. Zusammenfassung.....	58
IX. Literatur.....	60

Im letzten halben Jahrhundert sind über die Schäden und Verletzungen, die die Menisken der Kniegelenke betroffen haben, zahlreiche Arbeiten veröffentlicht worden. Im Verhältnis dazu finden wir im gesamten Schrifttum eine Anomalie der Kniegelenkzwischenknorpel, nämlich die Scheibenform, relativ wenig beschrieben.

Wir halten es daher für zweckmässig, uns etwas eingehender mit dieser Missbildung des Meniskus zu beschäftigen.

I. Zur Entwicklung des Kniemeniskus.

Bevor wir auf das pathologische Geschehen am Kniemeniskus eingehen, wird es eingangs von Vorteil sein, sich kurz noch einmal über die entwicklungsgeschichtlichen Vorgänge bei der Bildung der Menisci des Kniegelenks zu informieren.

Obwohl Meniskusverletzungen schon lange in der Literatur beschrieben wurden, fand die Entwicklungsgeschichte der Gelenkbildung und damit der Ausbildung der Semilunarknorpel anfangs nur sekundäres Interesse. Erst die häufige Beobachtung von Scheibenformen führte auch zu eingehender Beschäftigung mit der Entwicklung der Zwischenknorpel.

Aus der Entwicklungsgeschichte ist bekannt, daß unter anderem als Furchungsrest der befruchteten Eizelle das Magma reticulare zurückbleibt, aus welchem sich dann das Mesenchym entwickelt. Dieses bildet neben anderem die Verbindungen der sich aus dem Mesoderm entwickelnden Skeletteile. Es stellt also die Vorstufe der zu bildenden Gelenke dar. Nach S c h a f f e r tritt die Ausbildung einer Gelenkhöhle erst sekundär auf. Zur Zeit der praeparatorischen Knorpelveränderungen sind die Gelenkanlagen nur als dichtere Bindegewebsmassen erkennbar, und zwar als dichtzellige Scheiben mit verdickten Randteilen. In diesem dichtzelligen Zwischenknorpelgewebe treten Spalten auf. Bei Gelenken mit Menisken bilden sich diese Spalten ober- und unterhalb des Zwischenknorpelgewebes. Aus letzterem entsteht dann der Meniskus.

Sehr genaue Beobachtungen über die Entwicklung der Menisci stellten D u b i n k i n und M o t n e n k o an. Sie untersuchten 16 Leichen (foetale und neugeborene) und fanden dabei,

dass bei einem Embryo von 9,5 cm Länge noch kein Gelenkspalt vorhanden ist. Aber an diesen Stellen lagern sich die Zellelemente dichter aneinander, wobei die Interzellulärsubstanz geringer wird als an anderen Stellen bei Embryonen gleichen Alters. Aus dieser Zellansammlung entsteht dann ein Gewebstreifen, der die Form einer dreieckigen Platte bildet und sich später zum Meniskus entwickelt.

Bei einem Embryo von 11,8 cm Länge beginnt sich nun ein Gelenkspalt abzuzeichnen. Dieser trennt das für die Meniskusbildung bestimmte Gewebe von dem, aus welchem sich der Oberschenkelknochen entwickelt. Hierbei fällt auf, dass der Gelenkspalt und der Meniskus ihren Ausgang vom Oberschenkel nehmen.

Der Embryo, der 21,4 cm misst, zeigt dann die endgültige Abgrenzung des Meniskugewebes von dem des Oberschenkels, während zur Tibia noch eine unmittelbare Verbindung besteht.

Ist die embryonale Länge von 25,9 cm erreicht, so beginnt die Abgrenzung des Meniskus gegen das Schienbein hin.

Schliesslich ist dieser am Ende des 6. Monats vollkommen von den Gelenkflächen des Femur und der Tibia getrennt.

Bei einem 35,5 cm langen Embryo tritt eine weitere Formierung der Menisken und eine Anpassung an die Gelenkflächen in Erscheinung.

Endlich findet man vollkommen ausgebildete Kniegelenkmenisci bei einem Kind von 71 cm Länge.

Nach diesen beiden Autoren stammen also die Zwischenknorpel der Kniegelenke aus der gleichen Gewebsanlage wie die Ober- und Unterschenkelknochen. Das Meniskugewebe bleibt aber in seiner Entwicklung und Ausdifferenzierung früher stehen als das Knochengewebe, das sich noch weiter differenziert. Die Menisken behalten die Eigenschaften des Bindegewebes.

Der japanische Autor I s h i d o beobachtete bei seinen Untersuchungen der Meniskusentwicklung, dass vor dem dritten Lunarmonat eines menschlichen Embryos keine Menisken erkennbar sind. Erst am Ende des dritten Monats sieht man eine in die Gelenkhöhle vorspringende Falte, die die Anlage für den Meniskus darstellt. Beim Neugeborenen stellte er fest, dass die Menisci sehr breit sind und fast die ganze Gelenkfläche der Tibia bedecken. Die Berührung der Knorpelüberzüge der am Gelenk be-

teiligten Knochenenden ist daher nur eine beschränkte. Erst mit zunehmender Bewegung der Skeletteile gegeneinander kommt es zur Verdünnung der zentralen Meniskuspatrien und damit zu ausgedehnterem Kontakt der Gelenkenden.

F i s h e r ist der Ansicht, dass die Menisci Reste einer intraartikulären Scheibe sind, die er als Persistenz von Mesodermanteilen im Inneren des Kniegelenks deutet. Diese Scheibe findet man beim Menschen in einem frühen Stadium der Entwicklung, während sie bei manchen Tieren, zum Beispiel bei gewissen Affenarten, das ganze Leben hindurch beobachtet werden kann.

Auch Y o u n g meint, dass der laterale Meniskus beim Neugeborenen die ganze Tibiagelenkfläche bedeckt, und die definitive Form sowie die zentrale Aussparung der Menisci erst durch den Druck während des späteren Lebens entstehen.

E l l i s beschreibt die Meniskusentwicklung wie folgt: Der äussere Meniskus entsteht aus dem Mesenchym, das die beiden primitiven Gelenkhöhlen voneinander trennt. Nach seinen Feststellungen bildet der laterale Meniskus bei vielen Tieren ein vollkommenes Septum, bei Affen findet man ihn in Form eines Ringes. Kein Tier, das in der Tierreihe höher als die Eidechse steht, ist mit einer kompletten Scheibe behaftet. L u b o s c h stellt in seiner Arbeit über die Entstehung der Wirbeltiergelenke fest: Die knorpelig angelegten Skelettstücke sind durch eine mesenchymatöse Zwischenzone getrennt. Aus dieser entwickeln sich Teile des Gelenkknorpels, die Gelenkkapsel, die Menisken und die Ligamenta sowie die Gelenkhöhle. Die gelenkbildenden Stücke wachsen auf Kosten der Zwischenzone. Schliesslich bezeichnet er die Gelenkkapsel, die Menisken und die Kreuzbänder, als stehengebliebene Reste der Zwischenzone.

F i c k ist der Ansicht, dass die Ausbildung der Zwischenknorpel mit der Rotationsbewegung des Kniegelenks im Zusammenhang steht. Er stützt diese Meinung auf Beobachtungen bei Fledermäusen. Dabei wurde gesehen, dass manche Arten, die keine Rotation im Kniegelenk aufweisen, auch keine Menisken haben. Lediglich bei den Langohrfledermäusen bestehen Rotationsmöglichkeiten in den Kniegelenken, und hier finden sich auch Zwischenknorpel.

Zusammenfassend kann man also nach obigen Untersuchungen und Mitteilungen zur Entwicklung des Kniegelenksmeniskus sagen,

dass sich vor dem dritten Entwicklungsmonat eines menschlichen Embryos an der Stelle des zukünftigen Kniegelenks nur gering differenziertes mesenchymales Gewebe befindet. Von dieser sogenannten Zwischenzone unterscheiden sich die Anlagen des distalen Femurteils und des proximalen Tibiaanteils lediglich durch weniger dichte Zellansammlungen. Aus letzteren und aus Teilen der Zwischenzone entwickelt sich dann das Knorpelgewebe. Etwa zwischen dem 3. und 4. Entwicklungsmonat beginnt sich ein Gelenkspalt auszubilden. Dabei trennt sich zunächst das Gewebe für die Menisken von dem des Oberschenkelknorrens. Diese Separierung ist zwischen dem 4. und 5. Monat abgeschlossen, während zum Gewebe des Tibiakopfes noch eine unmittelbare Verbindung besteht. Im Laufe der Weiterentwicklung kommt es schliesslich auch zur Loslösung vom Schienbeingewebe und zur Bildung der späteren Kniegelenkshöhle. In dieser differenzieren sich nun die beiden Bandscheiben, die im Durchschnitt landzungenartig von der Kapsel her in das Gelenk hineinragen. Nach Abschluss der Embryonalentwicklung ist die Ausbildung der Menisken jedoch noch nicht abgeschlossen, da jene beim Neugeborenen noch sehr breit sind und fast die ganze Oberfläche des Schienbeinkopfes bedecken. Ihre endgültige Form bekommen die Menisci erst durch den Bewegungsdruck. Was die feingewebliche Differenzierung betrifft, so bleibt diese auf einem früheren Entwicklungsgrad stehen als die der benachbarten Gewebe des Ober- und Unterschenkels. Das Meniskusgewebe behält daher seine bindegeweblichen Eigenschaften.

II. Zur Anatomie und Histologie des Meniskus.

Nach der Übersicht über die Entwicklungsgeschichte wollen wir uns mit den normalen anatomischen und histologischen Verhältnissen der Zwischenknorpel vertraut machen. Das Kniegelenk weist von allen Gelenken des menschlichen Körpers die ausgedehntesten Gelenkflächen auf. Hier artikulieren aber nur die zentralen Anteile der Tibia- und Femurgelenkfläche, während sich von peripher medial und lateral die Faserknorpelmassen der Menisci dazwischenschieben.

Jeder Meniskus bildet einen Radschuh, der der Krümmung des Kondylus femoris plastisch angepasst ist. Er dient zum besseren

Kontakt zwischen der flachen Pfanne der Tibiagelenkfläche und dem konvexen Femurknorren.

Der innere oder mediale Meniskus ist etwa 2 - 8 mm breit, er stellt ein mehr offenes C dar, entsprechend der langgestreckten Form des medialen Tibiaknorrens. Die vordere und die hintere Wurzelstelle (Vorder- bzw. Hinterhorn) sind weit voneinander entfernt. Das ventrale Horn ist am vorderen Rand des Kondylus tibiae befestigt, das dorsale in der hinteren Fossa intercondylica durch straffes Bindegewebe fixiert. Der ganze innere Meniskus ist überall mit der Gelenkkapsel verwachsen, besonders aber im Bereich des medialen Seitenbandes. Der Innenmeniskus besitzt daher bei Bewegungen drei festverstreute Punkte, nämlich die Fixationen an der vorderen und hinteren Wurzel, am Seitenband und die innige Verbindung mit der Kapsel. Der äussere oder laterale Meniskus hat eine Breite von 12 - 16 mm, er weist die Form eines mehr engen C auf, das beinahe kreisförmig ist. Denn die Wurzelstellen des vorderen und hinteren Ansatzes liegen auf dem Tibiakopf dicht beieinander. Die beiden Hörner sind vor und hinter dem Tubercul. intercond. lat. mit Bindegewebszügeln fixiert. Die Verbindung des Aussenmeniskus mit der fibrösen Gelenkkapsel ist jedoch nur locker. Im Gegensatz zum Innenmeniskus ist der laterale C-Knorpel mit dem Lig. collat. laterale nicht verbunden. Der Aussenmeniskus ist deshalb auch weit beweglicher und kann auch unphysiologischen Bewegungen des Gelenkes besser folgen.

Die ventralen Hörner beider Menisci können durch einen querverlaufenden Faserzug, das Lig. transvers. genus, miteinander verbunden sein. Das hintere Horn des lateralen Meniskus kann durch einen Faserzug mit dem hinteren Kreuzband in Verbindung stehen. Dieses Lig. menisci lat. bildet dann einen Zügel für den leichter beweglichen äusseren Zwischenknorpel.

Im Querschnitt zeigt der c-förmige Meniskus eine Keilform, bei der die Basis des Keils sich nahe am cutanen Rand des Kondylus befindet, während sich die Scheibe zwischen die Gelenkflächen schiebt. Die Höhe der Basis beträgt in der Regel 5 - 7 mm.

Durch den Semilunarknorpel wird der Randteil des äusseren und inneren Kniegelenkspalts in zwei Etagen geteilt. Die obere, das sogenannte Menisco-Femoralgelenk, dient der Rollbewegung des Kondylus fem. und die untere, das Menisco-Tibialgelenk, stellt

den Gleitspalt für den Meniskus dar.

Die obere Fläche des Zwischenknorpels ist konkav beschaffen, die untere fast flach, im Bereich des medialen Tibiaknorpels sogar etwas konvex. Die ventralen Meniskusenden pressen sich tief in den Gelenküberzug der vorderen Gelenkpartie des Kondylus fem. ein.

Längs der breiten Basis ist der Semilunarknorpel ringsherum mit der Gelenkkapsel verwachsen. Eine Verbindung zu dieser fehlt lediglich im dorsalen Bereich des lateralen Meniskus. Hier findet sich eine Gleitrinne für die Popliteussehne, die an dieser Stelle mit an der Bildung der fibrösen Kapselschicht beteiligt ist.

Seinem histologischen Aufbau nach ist der Kniemeniskus nach Ansicht der meisten Autoren ein Faserknorpel. S c h a f f e r bezeichnet das Gewebe des Meniskus als eine Knorpelsehne, bestehend aus Flügelzellen und fibrillären Bündeln. Letztere verflechten sich spitzwinkelig. Nach T o b l e r ist die Festigkeit des Meniskusgewebes durch die wellenartige Anordnung der Fasern bedingt. D i j k s t r a bezeichnet das Gewebe des Zwischenknorpels als ein fest in sich verschlungenes Netz von quer- und längsverlaufenden Fasern. A n d r e e s e n schreibt, dass das Meniskusgewebe seine Festigkeit durch eine Beimengung zahlreicher elastischer, kurzer Fasern erhalte, die sich nach dem 30. Lebensjahr verlieren. Auch hat er mehr Längsfaserbündel als ein Netzwerk der Querfasern gefunden. Diese halten hierbei durch Umfassung der Längsfaserbündel das Gewebe fest zusammen. Dabei zeigt der Innenmeniskus die straffste Faserung in seinem vorderen Drittel. Beim Aussenmeniskus ist die Faserung überall gleichmässig straff, das Netzwerk besonders kräftig und der Kernreichtum stark ausgeprägt. Sonst ist der Zellgehalt unter normalen Umständen annähernd überall gleich.

Der histologische Aufbau des normalen Meniskus wird von S t u c k m a n n wie folgt dargestellt: Bidegewebige Fasern, die an der Basis parallel verlaufen, durchflechten sich an der Innenkante. Es kommt zur Zusammenfassung von Bündeln durch grössere Faserzüge. Die elastischen Fasern laufen parallel mit den collagenen. Der Verfasser betont, dass es sich dabei um kein echtes Knorpelgewebe handelt. Nach seiner Meinung erfolgt die formale Akkommodation erst im Verlauf des Lebens. Dann werden nämlich

die Zellkerne rundlicher und verlieren ihre ursprüngliche Anordnung. Die formale Akkommodation vollzieht sich vornehmlich in der Mantelzone und Innenkante des Meniskus, also an Stellen besonderer Beanspruchung. Hier findet sich auch ein Schwund der Synovialmembran. Weiter hebt der Autor noch eine konstitutionell bedingte, funktionelle Minderwertigkeit des Meniskus hervor.

Die Länge des Zwischenknorpels ist der Körperlänge proportional, ebenso das Gewicht dem des Körpers, wie S c h a l - l o c k angibt. Bei Belastungszunahme nehmen daher Länge, Höhe und Gewicht des Zwischenknorpels zu.

Andererseits wird auch von physiologischen Abnutzungerscheinungen an den Menisken berichtet. Nach A n d r e e s e n beginnen diese jenseits des 40. Lebensjahres, D i j k s t r a gibt sogar erst das 50. Lebensjahr an, wohingegen T o b l e r bereits ein Alter von 35 Jahren annimmt. Sie zeigen sich in Form von Auflockerung der Grundsubstanz und der Faserbündel sowie Aufquellung der Zellen. Im Protoplasma zeigen sich geringe Fett- und Schleimmengen. Die Grundsubstanz ist schollig und krümelig.

Der Meniskus wird zum Teil durch Blutkapillaren, zum Teil von der Gelenkflüssigkeit und aus Lymphspalten ernährt. Nach F i s h e r werden die kapselnahen Teile besser ernährt als die zentralen oder die Teile an der Konkavität. Die Kapillerversorgung erfolgt von einer parameniskalen, arteriellen Grundbahn aus, wie P f a b und H e n s c h e n festgestellt haben. Und zwar werden der vordere und hintere Ansatz besonders deutlich versorgt. Am Vorderhorn verlaufen die Kapillaren bis zum gelenknahen Rand, wie es nach P f a b , H e n s c h e n und K ö s t l e r im jüngsten Lebensalter im ganzen Meniskus der Fall sein soll.

III. Aufgabe und Mechanik des Meniskus.

Wir haben jetzt einen kurzen Überblick über die normalen makro- und mikroskopischen Verhältnisse der C-Knorpel gewonnen. Nun wollen wir uns noch etwas der Mechanik der Menisken und ihrer Bedeutung für das Kniegelenk zuwenden.

Betrachten wir zunächst einmal den Bewegungsablauf in diesem Gelenk. Man kann ihn in zwei Teile zerlegen.

Die Beugung stellt in ihrem ersten Abschnitt, von 180° bis 160° , eine Abwickelbewegung dar. Nämlich dergestalt, dass sich bei der Bewegung in Richtung auf die Kniekehle laufend neue Punkte der beiden artikulierenden Teile, das sind Schienbeinkopf mit Zwischenknorpel einerseits und der Femurkondylus andererseits, berühren. Durch Anspannung der Kreuzbänder erfolgt dann eine Umstellung im Bewegungsablauf. Ab jetzt bleibt die Berührungsfläche, die Tibia und Meniskus gemeinsam bilden, die gleiche und geleitet auf dem zunehmend gekrümmten Oberschenkelknorren nach dorsal weiter. Demnach ist der zweite Beugungsabschnitt ab 160° eine Gleitbewegung. Bei der Streckung läuft alles sinngemäß in umgekehrter Richtung ab. Der Übergang von der Abwickel- zur Gleitbewegung vollzieht sich unter normalen Verhältnissen ganz unauffällig, ebenso bei der Gegenbewegung. Die Kreuzbänder sind dabei in jeder Phase gespannt und bewirken die Umschaltung der beiden Bewegungsarten. Hierbei dienen die Seitenbänder lediglich als seitliche Fixation des Kniegelenks.

Bei diesen Bewegungen werden aber die beiden Menisci nicht nur zusammen mit der Tibiagelenkfläche in ihrer Position gegenüber der Gelenkfläche des Femur verändert, sondern sie wechseln auch ihre Stellung gegenüber der Tibia.

In der Streckstellung füllen beide Menisken die Spalten zwischen den Gelenkflächen fast völlig aus. Bei zunehmender Beugung wandern sie allmählich nach dorsal, etwa 1 cm. Bei extremer Beugung kann die Rückverschiebung so stark sein, daß die Semilunarknorpel die Tibiagelenkfläche etwas dorsal überlagern. Das ist vor allem beim lateralen Meniskus der Fall, da dieser ja viel stärker beweglich ist als der mediale. Im Verlauf der Beugebewegung wird dabei der innere Meniskus fest zwischen die Gelenkflächen gepreßt, während der seitliche infolge seines größeren Spielraums etwas hinter die Stelle des stärksten Kondylendruckes zu liegen kommt.

In der Streckung gleiten dann beide Knorpel wieder nach ventral in ihre Ausgangsposition zurück.

Bei der Beugung und Streckung verändern die C-Knorpel aber nicht allein ihre Lage und Stellung zu den artikulierenden Knochenenden, sondern auch ihre eigene Form und Ausdehnung. So sind sie in der Streckstellung in die Länge gezogen und verschmälert, bei der Beugung aber breiter und kürzer.

Neben den oben geschilderten Scharnierbewegungen können im Kniegelenk aber auch noch Rotationsbewegungen bis zu einem gewissen Grade ausgeführt werden. So kann der rechtwinklig gebeugte Unterschenkel bis etwa 40° nach auswärts und nur bis etwa 20° nach innen rotiert werden.

Bei diesen Bewegungsphasen verschieben sich die Menisken noch deutlicher als bei den Scharnierbewegungen. Und zwar ist bei der Innenrotation der laterale Meniskus noch stärker nach dorsal und sogar etwas nach medial verlagert. Der Innenmeniskus jedoch rückt fast wieder in seine Ausgangsstellung wie am Ende der Streckung. Dabei kann sein Vorderhorn am ventralen Teil des medialen Gelenkspalts getastet werden. - Während der Rotation nach außen ist es umgekehrt. Der innere Zwischenknorpel wird nach hinten und außen gezerzt, der laterale Knorpel hingegen nach vorn und kann im vorderen lateralen Gelenkspalt palpiert werden. Diese Bewegungen der Menisken werden durch die schiebende Wirkung der Femurrollen bedingt.

Nach S c h a e r beruht die ungleiche Verschiebbarkeit der Menisci auf der Verschiedenheit, mit der der mediale und laterale Zwischenknorpel anatomisch an den umgebenden Bändern verankert ist.

Über Bedeutung und Aufgabe der Semilunarknorpel stimmen die Ansichten im großen und ganzen überein. Es wurde festgestellt, daß die verschiedenen Teile der Menisken ihre besondere Aufgabe bei den einzelnen Gelenkeinstellungen haben. Entweder müssen sie mit ihrem äußeren, erhöhten Rand an der Pfannenbildung teilnehmen, oder mit dem inneren, flachen Anteil als Polster zwischen den Gelenkflächen dienen.

F i c k faßt die Aufgaben der C-Knorpel wie folgt zusammen. Sie ändern durch ihre elastischen und kautschukartigen Eigenschaften fast beständig ihre Form und Stellung. Sie dienen daher einmal als transportable, formveränderliche Gelenkpfannen oder als Polster und Stützen. Weiter tragen sie zur Spannung der Gelenkbänder bei und dienen als Stoßmilderung bei Überbeanspruchung des Gelenks. Auch bilden sie einen Schutz gegen eine Einklemmung der Gelenkkapsel. Die hintere Wurzel des lateralen Meniskus verhindert seitliche Verschiebungen der Tibia oder des Femur. Schließlich wird durch die Knorpel der Druck auf eine größere Fläche verteilt. Sie dienen also auch zur gleichmäßigen

Druckverteilung.

M o l l i e r faßt die Zwischengelenkknorpel als verschiebliche Polster auf, die den Bewegungsablauf sichern, den Oberschenkelldruck auf eine größere Fläche des Schienbeins verteilen und die Gelenkselastizität erhöhen. I s h i d o sieht die Bedeutung der Menisken darin, daß sie eine möglichst vollkommene Verschieblichkeit der artikulierenden Flächen gewährleisten trotz der Inkongruenz der beteiligten Knochenenden. Außerdem sollen sie als Schutz für die Gelenkflächen gegen die Einwirkung mechanischer Schädigung dienen. K ü t t n e r und L i e - b i g betrachten als ihre Aufgabe unter anderem eine Kapsel-einklemmung zu verhüten, indem sie bei der Bewegung vor den Femurkondylen hergleiten.

IV. Der pathologische Meniskus.

Geschichtlich gesehen ist der Begriff des Meniskusschadens noch verhältnismäßig jung. Aus dem klassischen Altertum sind uns im Gegensatz zu vielen anderen Krankheitserscheinungen darüber keine Kenntnisse vermittelt worden. Erst 1731 beschrieb B a s s als erster eine Luxation des Zwischenknorpels im Kniegelenk. Am Anfang des 19. Jahrhunderts prägte Hey dann den Sammelbegriff des "internal derangement of the knee", der aber natürlich außer den Meniskusverletzungen alle anderen Binnenerkrankungen des Kniegelenks umfaßte. Erst durch die bahnbrechenden Untersuchungen von B r u n s über die isolierte Verletzung der Semilunarknorpel des Kniegelenks wurden die Meniskusschäden von dem allgemeinen Komplex der Kniebinnenerkrankungen abgetrennt.

Im Laufe der folgenden Jahre treten dann im Schrifttum die verschiedenen, differentialdiagnostisch wichtigen Bilder, wie Meniskusschaden, Kreuzbandläsion, Kapselriß, Seitenbandriß, Hypertrophie des Fettkörpers, Osteochondritis dissecans, deutlicher in Erscheinung. Unter diesen Binnenerkrankungen des Kniegelenks stehen die Läsionen der Zwischengelenkknorpel in Bezug auf Wichtigkeit und Häufigkeit an erster Stelle. Es fällt dabei auf, daß das deutsche Schrifttum kleinere Zahlenreihen über Meniskusschäden aufzuweisen hat als die Literatur der anglo-amerikani-

schen Länder. Man führt das auf die wesentlich höhere Zahl von Sportverletzungen in den USA zurück, in England auf das gehäufte Vorkommen des sogenannten "miner knee". Während die ersten Arbeiten über Meniskusverletzungen sich vor allem mit der genauen Diagnosestellung und dem Entstehungsmechanismus sowie rein technisch operativen Fragen beschäftigten, stehen heute die Fragen nach der Meniskopathologie im Vordergrund, und zwar die Frage nach der Entstehungsursache überhaupt und nach der Ursache für die Häufigkeit des Vorkommens in manchen Gegenden.

Schon 1896 stellt B r u n s fest, daß Erscheinungen einer Meniskusverletzung sowohl nach schwerer Gelenkverletzung als auch nach nur leichten Vorgängen auftreten können.

P a y r unterschied früher den traumatischen und nicht-traumatischen (spontanen) Meniskusschaden. Jetzt unterscheidet er noch differenzierter die Arbeits- bzw. Sportverletzung und den Arbeits- bzw. Sportschaden der Kniegelenkbandscheiben. In seiner ausführlichen Arbeit teilt A n d r e e s e n 1937 die Meniskusbeschädigung in die klare Verletzung und den Abnutzungsschaden ein. Die größere Häufigkeit des Vorkommens von Verletzungen am inneren Meniskus führt der Verfasser auf die anatomischen Bedingungen zurück. Nämlich durch die nur lockere Verbindung des Außenmeniskus mit der Kapsel und das Fehlen einer Fixation am lateralen Seitenband ist dieser viel beweglicher als der Innenmeniskus, kann daher auch plötzlichen Bewegungen des Knies besser folgen. Auch bedeute die beim Menschen physiologische Außenrotationsstellung des Unterschenkels eine Gefährdung des Innenknorpels. In dieser Tatsache sieht M a n d l den Hauptgrund für die überwiegende Häufigkeit der Innenmeniskusschäden.

Auch K r ö m e r unterteilt die Meniskusläsionen in solche, die einzeitig traumatisch entstanden sind. Sie sind nach seiner Ansicht selten. Dann in solche, die mehrzeitig, überwiegend traumatisch bedingt sind, diese kommen oft vor, und schließlich diejenigen, bei denen die Verletzung ohne äußeres Trauma entstanden ist, was sehr selten der Fall sein soll.

Wie obige Ausschnitte aus der Literatur zeigen, beschäftigen sie sich vorwiegend mit den Veränderungen der Menisci, die entweder durch Unfall oder durch chronische Überbeanspruchung von außen aufgetreten sind. Hingegen sind die Beobachtungen und Aufzeichnungen über Meniskusveränderungen innerer oder kongeni-

taler Genese, wie zum Beispiel die Scheibenform, relativ gering. Das trifft vor allem auf den Anfang unseres Jahrhunderts zu. Die Schilderungen über den Scheibenmeniskus nehmen erst ab 1927 an Zahl zu. Das mag wohl mit der allmählich zunehmenden Operationsfreudigkeit am Zwischenknorpel des Kniegelenks zusammenhängen. Dabei wurde dann die Fehlbildung der Diskusform häufiger gefunden als sie klinisch diagnostiziert wurde.

Es wird jetzt notwendig sein, sich eingehender mit dem internationalen Schrifttum dieser Form des Semilunarknorpels und der diesbezüglichen Kasuistik zu beschäftigen.

Erstmals fand Y o u n g 1889 drei Fälle im Sezierraum, bei denen der laterale Meniskus nicht halbmondförmig war, sondern eine komplette Scheibe bildete, während gleichzeitig der mediale Meniskus normal war.

H i g g i n s erwähnt auch zwei Fälle. Hier stellte der laterale Zwischenknorpel eine vollständige Scheibe dar.

Fick führt ebenfalls zwei Fälle an, wo er jeweils einen abnorm breiten äußeren Meniskus fand. Bei einem Fall war der Semilunarknorpel so ausgedehnt, daß nur noch ein etwa erbsengroßes Stück der Schienbeingelenkfläche unbedeckt war. Er zitiert dabei auch P o i r i e r , der zweimal einen äußeren Zwischenknorpel fand, der nicht c-förmig, sondern eine vollkommene Scheibe bildete, die allerdings in ihrem Zentrum sehr dünn war.

Nach einem größeren Zeitabschnitt finden wir in der Literatur erst 1927 bei B r i s t o w wieder einen Fall erwähnt. Es wurde dort der laterale Meniskus wegen Gelenkknackens entfernt. Er war regelrecht gelegen, nicht gelockert, bestand aber aus einer vollständigen Scheibe. Diesen Befund bezeichnet der Autor als einzigartig. Postoperativ trat kein Geräusch im Gelenk mehr auf.

1930 berichtet dann W a t s o n J o n e s von einem 34-jährigen Mann, der seit einigen Jahren über Schnappen an der Innenseite des Kniegelenks klagte. In der Anamnese gab er einige Verstauchungen an. Bei der Untersuchung des Knies verhinderte ein elastischer Widerstand die völlige Streckung um zehn Grad, beim gewaltsamen Durchdrücken trat dann ein Schnappen auf. Während der Operation fand sich ein kompletter Ringformmeniskus auf der Innenseite. Epikritisch läßt der Verfasser dann die Frage

offen, ob es sich bei diesem Ringmeniskus nur um einen alten longitudinalen Riß mit allmählicher Ausrundung der Lücke und Hypertrophie der Knorpelstücke oder um einen Rückfall in eine embryonale Form handelt. - Er führt dann noch drei analoge Fälle an. Bei diesen war aber immer der äußere C-Knorpel betroffen und bestand auch immer aus einer richtigen Scheibe, keinem Ring. Abschließend zitiert er dann noch E l m s l i e , der den lateralen Scheibenmeniskus für eine traumatische Schädigung geradezu praedestiniert hält, bedingt durch den Teil, der in das Gelenkinnere ragt und meist ziemlich dünn und durchscheinend ist.

E l l i s beschreibt 1932 einen flachen, scheibenförmigen Semilunarknorpel, der bei der Beugung und Streckung im Gelenk ein dumpfes Geräusch verursacht. Weiter führt er dann aus, daß der äußere Meniskus bei Tieren ein vollkommeneres Septum bildet als beim Menschen. Bei manchen Affenarten finden sich auch Ringformen, wie sie vereinzelt beim Menschen vorkommen. Am Schluß beschreibt er dann zwei Fälle, die wir nachstehend wiedergeben wollen:

Fall 1: Ein 16-jähriges Mädchen, das seit 6-7 Jahren Beschwerden in beiden Knien hatte. Kein Unfall erwähnt. Zuweilen wurden Knacken und starke Schmerzen bemerkt. Während der Beugung ist bei 170° ein ausgesprochenes Anschlagen fühlbar, im rechten Knie. Links ist es ähnlich, wenn auch nicht so deutlich. Entfernung beider lateraler Menisci durch Operation. Diese sind extrem breit und bilden eine vollständige Scheibe. Der innere Rand ist nicht höher als 5 mm. Jeder Knorpel zeigt eine eingedrückte Zone, an der die Femurkondylen rotierten.

Fall 2: Frau von 26 Jahren. Mit 10 Jahren war plötzlich die Beugebewegung im linken Knie gesperrt. Seither schmerzhaftes Knacken im Gelenk bei der Streckung. An Außenseite des Kniegelenks kann man bei Streckung ein schmerzhaftes Anschlagen fühlen. Entfernung des äußeren Meniskus. Er zeigt die Form einer vollkommenen Scheibe, die die ganze laterale Gelenkfläche einnimmt. Nach dem Aussehen liegt die Vermutung nahe, daß der Meniskus zeitweilig zwischen den Gelenkflächen eingeklemmt gewesen ist.

1934 zieht F i n d e r ebenfalls Parallelen zum Tierreich in seiner Arbeit über den scheibenförmigen äußeren Menis-

kus als Ursache für innere Kniegelenksstörungen. Ringformen der Menisci erwähnt er bei Eidechsen und Krokodilen, Scheibenformen bei einigen Affenarten. Die Scheibe beim menschlichen Knieemenniskus bezeichnet er als eine seltene Anomalie, wobei die Entwicklung des Zwischenknorpels auf der Stufe eines 30 mm großen Embryos stehengeblieben ist. Unter drei aufgezeichneten Fällen fand er bei zweien große Fettanhäufungen am äußeren Knorpelrand. Diese können nach seiner Meinung häufig Anlaß zu Gelenkstörungen geben. Das Verhältnis des Vorkommens dieser Fehlbildung bei Frauen und Männern gibt er mit 8:3 an. Die Affektion kommt am häufigsten zwischen dem 6. und 15. Lebensjahr vor. Nach seiner Ansicht trete der Scheibenmeniskus sicherlich häufiger auf als er beschrieben wird. Die Erkennung sei schwierig. Als wichtigstes Symptom gibt er ein Schnappen im Kniegelenk an, das bei den letzten 20 Grad der Streckung auftritt. Und zwar springt dann die Tuberositas tibiae plötzlich nach vorn, wobei ein dumpfes Geräusch entsteht. Für diese Erscheinung sind differentialdiagnostisch noch Meniscuscysten in Erwägung zu ziehen. Zu besonderer Vorsicht rät er bei der Ausdeutung des Röntgenbildes. Er fand bei seinen drei Fällen lediglich einen verbreiterten Gelenkspalt auf der Aufnahme. Für ziemlich eindeutig hält er die Diagnose, wenn in der Kindheit die Symptome mit dem typischen Geräusch an beiden Knien feststellbar sind und sich zudem auf dem Röntgenbild ein verbreiteter Gelenkspalt findet.

Sind die Symptome störend, so ist er der Meinung, daß der Meniskus entfernt werden muß. Hierzu empfiehlt er bei klarer Diagnose den äußeren Längsschnitt, bei Unklarheit den medialen parapatellären Schnitt. Postoperativ hält er einen möglichst frühzeitigen Beginn der Übungsbehandlung für vorteilhaft. Zum Schluß kommt er dann zu seiner eigenen Kasuistik:

Fall 1: 11-jähriges Mädchen. Seit 18 Monaten Vorschnellen des Knies unter dumpfem Geräusch bei Streckung zwischen 165° und 180°. Röntgenbild: leicht verbreiteter lateraler Gelenkspalt. Operation zur Klärung der Diagnose. Es wird ein typischer Scheibenmeniskus gefunden. Heilung war normal.

Fall 2: Mädchen von 14 Jahren. Bei voller Streckung des Knies Schmerzangabe, bei Bewegungen dumpfes Geräusch. Unter der Operation werden neben einem Zwischenknorpel von Scheibenform auch Fettwucherungen an dessen Rand gefunden. Bei Nachbehand-

lung Auftreten gleicher Symptome am anderen Knie.

Fall 3: Eine Achtzehnjährige, die beim Tanzen ausgeglitten war. Dabei hatte sich das Knie "verschoben". Dieses Ereignis wiederholte sich noch mehrmals. Zunächst konservatives Vorgehen. Nach 3 Jahren Verschlimmerung. Jetzt werden neben einer schlaffen Oberschenkelmuskulatur am betroffenen Bein auch lateral schlaffe Gelenkbänder gefunden. - Röntgenaufnahme: Lateraler Gelenkspalt erweitert. Operation ergibt einen lateralen Scheibenmeniskus mit großen Fettwucherungen an seinem äußeren Knorpelrand.

Im Jahr 1935 schreibt J a r o s c h y über 16 Neugeborene und Frühgeburten, deren Menisci er untersucht hat und bei denen er fast ausschließlich voll ausdifferenzierte Menisken gefunden hat. Sie sind nur etwas breiter als die der Erwachsenen. Ishido glaubte noch an eine ursprüngliche Scheibenform des Kniegelenkzwischenknorpels im Foetalstadium. Das Auftreten dieser Form beim Erwachsenen wurde als Rückbildungshemmung oder Persistenz foetaler Verhältnisse bezeichnet. Jetzt kann man aber nur noch von einer Persistenz embryonalen Gewebes sprechen. Da das Vorkommen des Scheibenmeniskus bei Krokodilen und Eidechsen normal ist, wurde diese Erscheinung beim Menschen vielfach als Atavismus aufgefaßt. Diese Ansicht verliert nach den Untersuchungen und Erfahrungen von Jaroschy jedoch an Wahrscheinlichkeit, da nämlich der Meniskus des Knies während seiner Ontogenese die Phylogenese nicht wiederholt. Dann geht der Verfasser zu seiner Kasuistik über:

Fall 1: 14-jähriges Mädchen. In der Anamnese neben Überstreckbarkeit der Daumen-, Ellenbogen- und Kniegelenke sowie habituellem Schulterluxation rechts seit 6 Monaten Beschwerden im rechten Knie. Häufiges Krachen und Empfindlichkeit im Gelenk, Gelenksperren vor allem beim Beugen. Befund: Im rechten Knie bei Beugestellung von 75° lautes Knacken, bei Streckung etwa bei 150° deutliches Schnellen. Dabei kommt es zur Bewegungshemmung, wobei Unterschenkel etwas adduziert wird. Vor Eintritt des Schnellphänomens wird eine Erweiterung des lateralen Gelenkspaltes deutlich. Die Erscheinung zeigt sich bei Streckung nur dann, wenn sie auch bei der Beugung vorhanden war. Sie fehlt daher beim Gehen. - Operation: Äußerer Meniskus schwer verändert und abnorm beweglich. Kein Abriß. Bei Beugungstritt vorn zwischen

den Gelenkflächen unter leichtem Ruck ein dicker Wulst hervor, der sich bei Streckung zunächst fest zwischen die Gelenkflächen klemmt und dann bei Weiterführung der Streckbewegung wie ein aus den Fingern geschnellter Kirschkern nach hinten in das Gelenk schlupft. Der entfernte Meniskus besteht aus einer ovalen Platte, die im sagittalen Durchmesser 38 mm beträgt, im lateralen 26 mm, die größte Dicke mißt 8 mm. Histologisch ist der Meniskus unauffällig. Glatte Wundheilung. Befund bei der Entlassung: Freie Streckung, Beugung bis 90° , kein Schnellen mehr. Vier Jahre nach der Operation ist das Kniegelenk frei beweglich, ziemlich locker. Empfindlichkeit nach längeren Märschen, auch Reiben und zeitweiliges leichtes Knacken vorhanden.

Fall 2: 16-jähriges Mädchen. Seit 8 Jahren Schmerzen im linken Knie in Ruhestellung. Erst seit einigen Monaten ruckartiges, schmerzhaftes Knacken bei jeder Bewegung. Kein Unfall bekannt. - Untersuchungsbefund: Am linken Knie leichte Kapselverdickung. Bei Beugung Hervorspringen eines derben kirschkerngroßen Körpers aus dem lateralen Gelenkspalt etwa bei 150° . Laut vernehmbliches, dumpfes Schnellen beim Übergang zur vollen Streckung. Es entsteht der Eindruck als wenn die Femurkondylen nach medial abweichen. Schnellphänomen bei aktiven und passiven Bewegungen. - Operationsbefund: Lateraler Meniskus bei Beugung weit nach hinten in das Gelenk verschoben, bei Streckung Vorwärtsgleiten und vorübergehende Einklemmung. Bei Weiterführung der Bewegung schnelendes Vorwärtsgleiten. Normale vordere Insertion fehlt, vorderer Rand mit Kreuzband leicht verwachsen. Meniskus bildet eine 4 cm lange, 3,5 cm breite Platte. Histologisch besteht er teils aus Bindegewebe, das sehnig ist, teils aus Faserknorpel mit fließenden Übergängen.

Fall 3: 34-jähriger Mann. Kein Unfall. Widerstand und Schnappen an der Innenseite des Kniegelenks bei letzten 10° der Streckung. - Operation: Kreisförmiger medialer Meniskus, bei dem Vorder- und Hinterhorn ohne Differenzierung ineinander übergehen. Im Zentrum eine kreisförmige Perforation.

Fall 4: Patient von 19 Jahren. Vor 3 Jahren Unfall am linken Knie. Nach starken Schmerzen bald beschwerdefrei. Nach einem Jahr neuerlicher Unfall am gleichen Knie. Seither häufiges Auschnappen des Knies. Reponiert sich immer von selbst. Willkürliche Erzeugung des Phänomens möglich. - Operation: Halbkreisförm-

miger Meniskus, der eine im Zentrum etwas dünnere Platte bildet, die die Gelenkfläche völlig bedeckt.

Charles veröffentlicht 1935 seine Beobachtungen über die Kniegelenksmenisken bei amerikanischen Weißen und Negeren. Unter 433 Kniegelenksuntersuchungen fand er die Scheibenform neunmal und zwar nur beim lateralen Meniskus. Von diesen 9 Fällen waren alle weiblich, 2 gehörten der weißen und 7 der dunklen Rasse an. Weiter ist der Verfasser der Ansicht, daß diese Meniskus-anomalie gern zu Gelenkstörungen neigt und daher Anlaß zur Meniskotomie bietet.

Auch Drehmann schreibt 1935 eine ausführliche Arbeit über angeborene Veränderungen des äußeren Meniskus mit spezieller Beziehung zum Schnellphänomen des Kniegelenks. Als Ursache für diese Erscheinung schuldigt er meist Veränderungen am lateralen Meniskus an. Die Gründe für das schnappende Knie teilt er nach Küttner und Liebig in 3 Hauptgruppen ein.

Zunächst führt er die kongenitalen Störungen an, wie die angeborene Subluxation der Tibia nach ventral, dann den in frühesten Jugend wenig widerstandsfähigen Meniskus und schließlich das Genu recurvatum. Dann zeigt er die traumatischen Veränderungen am äußeren Meniskus auf, wie Einrisse und Abrisse der C-Knorpel an ihren Ansätzen am Tibiakopf oder an der Gelenkkapsel. Auch Veränderungen an den Kreuzbändern führt er als Ursache an, auch abnorme Schlaffheit der Gelenkkapsel oder der Bandverbindungen. Schließlich werden in der dritten Gruppe noch abnorme Verhältnisse im Bereich der Sehnenansätze erwähnt, wie Exostosen an der Tibiakante, am Fibulaköpfchen oder auch Meniskusganglien.

In seinem Krankengut fand er neben vielen Fällen, bei denen eine erhebliche Verletzung des Gelenks vorausgegangen war, eine Reihe von Patienten, bei denen das Schnappen im Knie spontan aufgetreten war. In seiner Klinik konnte er in den letzten zwei Jahren fünf Fälle finden. Dort war das Schnellphänomen ohne vorhergehendes Trauma erschienen. Da sich bei diesen Fällen immer die gleichen Veränderungen am lateralen Meniskus zeigten, sieht er jene als Ursache für das Gelenkschnappen an. Und zwar hatte der Meniskus dabei keine C-Form, sondern war erheblich verdickt und bildete eine fast kreisrunde, homogene Scheibe. In deren Zentrum fand er keine Aussparung. - Seine Kasuistik teilt er in

vier Gruppen ein.

Zur ersten Gruppe werden die Fälle von spontan aufgetretenem Schnellen im Kniegelenk gerechnet. Zur 2. Gruppe zählt er die Fälle von schnappendem Knie, bei denen sich in der Anamnese ein Trauma nachweisen läßt. Der 3. Gruppe teilt er die Patienten zu, die eine deutliche Verletzung des unvollkommen differenzierten Meniskus aufwiesen. Und schließlich ordnet er in die 4. Gruppe die Kniegelenke mit normal geformten Meniskus ein, die von einem Trauma betroffen waren und hernach das Schnappen zeigten.

Da diese Kasuistik in größerem Umfang das Vorkommen des Scheibenmeniskus aufzeigt, möchten wir doch die einzelnen Fälle der ersten 3 Gruppen etwas näher schildern.

Gruppe I:

Fall 1: 26-jähriger Mann. Schon unbestimmte Zeit Schnappen im linken Knie. Kein Trauma angegeben. - Operationsbefund: Der laterale Meniskus bildet eine einheitliche dicke Scheibe, die nach medial zu etwas dünner ist. Keine Läsion vorhanden. Oberfläche zeigt eine runde Impression, die wohl die Gleitfläche darstellt, entstanden durch Druck des lateralen Femurkondylus. Die normale Ausbuchtung zwischen Vorder- und Hinterhorn ist nur schwach angedeutet.

Fall 2: Knabe von 16 Jahren. Seit mehreren Jahren Knacken im linken Knie ohne äußeren Anlass. Vor 3 Jahren die erste Operation. Verdacht auf Meniskusverletzung bestätigte sich nicht. Auffallend lediglich Schlaffheit der Gelenkkapsel. Nach weiterem halben Jahr erneutes Schnappen. - Jetziger Operationsbefund: Bei Beugung verschwindet äußerer Meniskus zwischen den Kondylen in der Tiefe um bei einem gewissen Streckungsgrad wieder nach vorn zu schnellen. Keine Läsion. Der Zwischenknorpel besteht aus einer dicken Scheibe ohne jegliche Differenzierung.

Fall 3: Eine 40-jährige Patientin. Ohne äußeren Anlaß Schnappen im Kniegelenk. - Operation: Außenmeniskus nach medial und dorsal verschoben ohne traumatische Veränderungen. Er bildet eine fast runde Scheibe.

Fall 4: 7-jähriges Mädchen. Schnellen des Knies ohne äußere Ursache. - Operation zeigt einen kreisrunden, verdickten und scheibenförmigen lateralen Meniskus.

Fall 5: Mädchen von 10 Jahren. Schön seit Jahren Schnappen im linken Knie. Nach öfterem Demonstrieren des Phänomens verschwindet es völlig, und die Streckung ist nicht mehr vollständig durchführbar. Kein Gelenkerguß, keine Schmerzen. - Operationsbefund: Stark verbreiteter C-Knorpel ohne traumatische Veränderungen.

In Gruppe II werden 3 Fälle geschildert, die das schnelle Knie aufweisen, und bei denen ein Trauma vorangegangen ist.

Fall 1: 16-jähriges Mädchen, vor 3 Jahren Sturz auf linkes Knie. - Operationsbefund: Bei Beugung gleitet der laterale Meniskus nach vorn, kurz vor Beendigung der Streckung rutscht er mit plötzlichem Ruck nach hinten. Der Meniskus ist eine völlig runde Scheibe, die von ihrem Ansatz abgerissen ist. Er zeigt keinerlei Differenzierung in Vorder- und Hinterhorn.

Fall 2: Knabe von 15 Jahren. Vor 8 Jahren Unfall am Knie, blieb zunächst beschwerdefrei. Seit 1 Jahr Schnellphänomen. - Operationsbefund: Am Übergang von Beuge- zur Streckbewegung deutliches Schnappen. Dabei rückt äußerer Meniskus etwas nach vorn (es entsteht der Eindruck, als ob der Kondyl. fem. über eine schwellenartige Meniskusverdickung gleitet). Der Zwischenknorpel besteht aus einer dicken Scheibe ohne Differenzierung mit medial angedeuteter Impression durch Femurkondylus. Histologisch unauffällig.

Fall 3: 19-jährige Patientin. Vor 5 Jahren schwerer Sturz beim Skilauf. Starke Schmerzen im linken Knie, die allmählich zurückgingen. Ohne nochmaligen äußeren Anlaß nun Knacken im linken Knie. Klinisch typisches Schnappen. - Operationsbefund: Hochgradig verdickter Meniskus ohne zentrale Perforation, keinerlei Differenzierung, keine Verletzung.

Die Gruppe III zeigt zwei Gelenke mit Schnellphänomenen, wobei eine klare Verletzung des unvollkommen differenzierten Meniskus nachgewiesen wurde.

Fall 1: Eine Frau von 42 Jahren. Vor drei Monaten Fahrradsturz mit schmerzhaftem Knall im linken Knie. Seither öfteres Auschnappen mit Schmerzen in diesem Knie. Passive Gelenkbewegung erst nach vorsichtigen Versuchen möglich. - Operation: Lateraler Meniskus bildet ovale Scheibe ohne Differenzierung, ist aber medial und dorsal tief eingerissen.

Fall 2: 17-jähriges Mädchen. Seit Unfall am Knie beim Gehen Schnappen und Schmerzen beim Treppensteigen. - Operation: Der laterale C-Knorpel luxiert kurz vor Beendigung der Streckung nach außen. Ansatz ist sehr gelockert. Querverlaufender Spalt älteren Datums. Der Meniskus zeigt fast normale Form, nur ist sein querer Durchmesser verbreitert. Auch hier keine deutliche Trennung in Vorder- und Hinterhorn. Auf die letzte Gruppe gehen wir nicht ein, da sie sich ausschließlich mit dem normal geformten Außenmeniskus befaßt. Der Autor stellt dann abschließend zum Scheibenmeniskus fest: Während der Entwicklungsperiode füllt der Meniskus anfangs den Zwischenraum zwischen den gelenkbildenden Knochen vollständig aus. Er nimmt erst am Ende der embryonalen Entwicklung durch Rückbildung seine endgültige Form an. Die oben erhobenen Befunde deutet er demnach als Persistenz einer foetal physiologischen Meniskusform (man findet sogar manchmal schon eine Andeutung der endgültigen Form durch Verschmälerung an der Innenseite und einen scharfen Rand). Der Scheibenmeniskus ist ein ontogenetisch ungenügend ausdifferenzierter Zwischenknorpel. In dem häufig spontanen Auftreten oder Vorkommen nach nur unbedeutenden Traumen sieht der Verfasser einen weiteren Hinweis auf kongenitale Ursprünge. Die Affektion kann demnach auch schon in frühester Jugend in Erscheinung treten.

Eine größere Abhandlung über den scheibenförmigen lateralen Halbmondknorpel finden wir dann 1936 bei F i s h e r . Entwicklungsgeschichtlich erklärt er die Scheibenform für eine Persistenz von Mesodermanteilen im Innern des Kniegelenks. Auch hält er diese Anomalie des Meniskus für die in den meisten Fällen von schnappendem Knie anzuschuldigende Ursache. Er erwähnt neun operierte Fälle, alle im Alter von 12 bis 31 Jahren, davon 8 weibliche und 1 männlichen. Bei einem Mädchen von 12 Jahren fand er beide Gelenke betroffen. - Ähnlich wie Drehmann unterteilt er seine Beobachtungen in verschiedene Gruppen. In der ersten faßt er die Patienten zusammen, bei denen die Schnappererscheinungen ohne vorheriges Trauma aufgetreten sind. Bei anderen bestanden Sperrsymptome schon seit längerer Zeit, nahmen dann nach besonderen Anlässen (z.B. Sport) akuten Charakter an. In der letzten Gruppe befinden sich diejenigen, die unmittelbar nach einer Verletzung Beschwerden zeigten ohne daß vorher Symptome vorhanden waren. Als Hauptsymptom zählt er bei der ersten

Gruppierung auf: Gelenksperre, plötzliches fühl- und hörbares Hervortreten der Bandscheibe ohne sonstige Begleiterscheinungen. Zu diesen Hauptmerkmalen gesellen sich bei den anderen Unterteilungen noch andere akute Symptome. Schließlich führt er noch ein von einem Unfall betroffenes Gelenk an. Hier fand der Autor einen Längsriß in einem Scheibenmeniskus.

Therapeutisch hält er operatives Vorgehen für unumgänglich, wenn unblutige Maßnahmen zu keinem Erfolg geführt haben. Eine weitere Veröffentlichung über den Scheibenmeniskus in Bezug auf das schnellende Knie im Jahr 1936 stammt von M i d d l e t o n. Er hat vier Fälle gefunden, bei denen der laterale Meniskus eine diskusförmige Platte war. Auch dieser Verfasser glaubt an den kongenitalen Ursprung der Anomalie und spricht sogar von zeitweilig vorkommender ausgesprochener Erbllichkeit. Als Ursachen für das Phänomen des schnappenden Knies führt er erstens eine abnorme Beweglichkeit des Meniskus, zweitens eine Wulstbildung an der Oberfläche des Semilunarknorpels an, über die der Kondylus femoris ungleichmäßig gleiten muß. Er räumt aber ein, daß diese Wulstbildungen auch fehlen können.

Auch im italienischen Schrifttum finden wir 1936 eine Abhandlung von F i l i p p i über angeborene Entwicklungsstörungen des halbmondförmigen Kniegelenkknorpels.

In diesem Aufsatz ist von zwei Fällen die Rede. Davon betrifft der erste aber nicht speziell den Scheibenmeniskus, denn es handelt sich da um eine allgemeine massive Entwicklungshemmung im Bereich des Kniegelenks. Neben den Kreuzbändern fehlen nämlich beide Menisci des linken Knies vollständig. Als zweiter Fall wird ein 6-jähriger Knabe beschrieben, der erst kurze Zeit über Schmerzen im Knie klagt. Es besteht keine Funktionsbehinderung, bei Bewegungen ist aber lautes Krachen im Gelenk hörbar. Röntgenologisch ist lediglich der laterale Gelenkspalt etwas verbreitert. Die Ursache für diese Erscheinung war ein vergrößerter und verdickter äußerer Meniskus, der die gesamte Gelenkfläche des lateralen Tibiaknorpels bedeckte.

1937 erwähnt auch A n d r e e s e n in seiner umfangreichen Arbeit über die Meniskusschäden bei Sport und Arbeit das Vorkommen des scheibenförmigen äußeren Meniskus als eines der Krankheitsbilder des Kniegelenkzwischenknorpels, die nicht unfallmäßig bedingt sind. Er beschreibt diese Formen als meist

unregelmäßige, flache Verdickungen. Auch er gibt die Deformität als eine der Ursachen für das schnellende Knie an. Eigene Fälle schildert er nicht, sondern geht auf die auch von uns bereits erwähnten Zitate in der Literatur ein. Ebenfalls im Jahre 1937 schreibt K o e s l i n g in einem Aufsatz über Meniskusveränderungen im jugendlichen Alter aus der orthopädischen Klinik in Frankfurt/M. von 4 Fällen des Scheibenmeniskus. Es handelt sich dabei um Patienten im Kindesalter, zwei Jungen und zwei Mädchen mit Kniegelenksbeschwerden. Bei dreien waren die Erscheinungen spontan aufgetreten, nur bei einem Jungen konnten die Klagen auf einen Unfall zurückgeführt werden. Es wurden bei allen scheibenförmige, verbreiterte Meniskusplatten gefunden, die die Gelenkflächen von Femur und Tibia vollkommen voneinander trennten, so daß sich die Kondylen nicht berühren konnten. Der Verfasser meint, daß diese Gelenksbeschwerden in der Regel spontan auftreten. Er nimmt aber an, daß die Menisci plani traumatischen Einwirkungen leichter ausgesetzt sind als die von normaler Form. Auch hier wird die Scheibenform als eine mangelhafte foetale Differenzierung der mesenchymalen Zwischenzonen bezeichnet. Diese unvollständig entwickelten Menisken können ein Hindernis für den Bewegungsablauf im Kniegelenk abgeben. Dabei wird die Scheibe beim Übergang von der Beugung zur Streckung, meist kurz vor Beendigung der Streckbewegung, in den für sie zu engen Gelenkspalt eingeklemmt. Durch reflektorische Anspannung von Muskulatur und Bandapparat wird dann der Meniskus ruckartig unter einem schnappenden Geräusch nach vorn gezogen. Auch ist oft am Kniegelenk eine Überstreckbarkeit zu beobachten, da der anormale Meniskus sich nicht im gleichen Maße an der Streckhemmung beteiligt wie der normale. Ebenso kommt es durch das häufige Herauspressen des Scheibenmeniskus aus dem Gelenkspalt zur Überdehnung desselben an seinen Ansätzen, dadurch Lockerung und oft am äußeren Gelenkspalt palpable Dislokation. Die oft vorkommenden Impressionen auf den Oberflächen der Meniskusplatten werden ebenfalls erwähnt. Diese deutet der Autor als Bemühungen der Kondylen die störende Incongruenz auszugleichen. Zum Schluß stellt er dann fest, daß durch die konservative Therapie keine bleibende Beschwerdefreiheit erreicht wird. Er sieht die einzige Möglichkeit die durch die Mißbildung des Zwischenknorpels hervorgerufenen Störungen zu beseitigen in der operativen Entfernung des

betreffenden Meniskus.

1937 geht auch K o w e r k in einer Arbeit auf die Scheibenform des C-Knorpels ein. Er kommt vom Krankheitsbild des schnappenden Knies auf diese Anomalie. An den Anfang seiner Veröffentlichung stellt er dafür den von dem Japaner M e n g geprägten Begriff des "meniskogen schnellenden Knies". Jener fand für diese Krankheitserscheinung vier Hauptursachen. Einmal schwere angeborene Veränderungen der Meniskusform, dann circumskripte histopathologische Veränderungen, traumatische Schäden und schließlich Lockerung des Meniskus. Zur ersten Gruppe, nämlich den schweren angeborenen Veränderungen, zählt der Verfasser den scheibenförmigen Meniskus. Auch er sieht in der Entstehung dieser Deformität eine Fehldifferenzierung der mesenchymalen Anlage. Nach Beschreibung verschiedener Arten des Scheibenmeniskus kommt er zu der Feststellung, daß der laterale C-Knorpel viel häufiger betroffen ist als der mediale. Er gibt dann noch 54 bisher in der Literatur beschriebene Fälle dieser Art an. Da bei dieser Ursache für das Schnellen im Kniegelenk meist keine Schmerzen oder erst nach jahrelangem Bestehen des Phänomens auftreten, zeigt der Verfasser zur Diagnosestellung der Scheibenform bei schnappendem Knie einige wichtige Symptome auf. Das ist einmal die Erscheinung des Schnellens selbst, welche bei der Streckung am lautesten zu hören ist. Dann eine verstärkte Außenrotation des Unterschenkels, sicht- oder fühlbares Vorspringen eines Körpers, das jugendliche Alter und eventuell doppelseitiges Auftreten, dabei oft Fehlen einer Verletzung. Er schließt dann die Betrachtungen über diese Art des deformierten Meniskus mit der Aufzeichnung aller Fälle von schnellendem Knie aus dem Schrifttum, die den Scheibenmeniskus als Ursache haben.

Auch in einem Bericht von B r a g a r d über die Binnenverletzungen des Kniegelenks finden wir 1937 einen Hinweis auf den Scheibenmeniskus. Er ist der Ansicht, daß bei manchen Personen zweifellos eine gewisse Disposition dafür besteht. Sogar familiäres Vorkommen wurde beobachtet. So führt er ein Geschwisterpaar an, bei dem sich nach einem Skiunfall jeweils ein gleichartiger Abriß am Hinterrand des rechten äußeren Meniskus fand, wobei beide betroffenen Zwischenknorpel die Scheibenform aufwiesen.

Im amerikanischen Schrifttum veröffentlicht C h a n d - l e r ebenfalls im Jahre 1937 eine Arbeit, die sich mit den angeborenen Veränderungen des äußeren Halbmondknorpels befaßt. Darin wird festgestellt, daß die Diskusform des lateralen Meniskus erst seit 1927 beschrieben worden ist. Diese Form kommt beim Menschen häufig beiderseitig jedoch unabhängig vom Geschlecht vor. Einige Fälle sind als erblich beschrieben worden. Der Verfasser findet, daß bei 50 % der Fälle kein Trauma vorangegangen ist, hingegen hat er nicht selten als auslösendes Moment eine geringfügige Verletzung gesehen, die zur Entdeckung der Anomalie führte. In der Regel wurde die Scheibenform des lateralen Meniskus bei wesentlich jüngeren Individuen angetroffen als die Schäden des medialen Meniskus. In einem Fall handelte es sich sogar schon um ein Kind im Alter von 3 1/2 Monaten. Als Merkmale für diese Meniskusdeformierung gibt er Schmerz sowie Schwäche und Knarren im betroffenen Kniegelenk an. Entzündliche Veränderungen zeigen sich selten und dann nur nach Traumen. Der Meniskus ist stets vergrößert, oft mit dem Kreuzband verwachsen. Es findet sich manchmal auch in diesem Zusammenhang eine gleichzeitige Zystenbildung, die angeboren sein soll. Die operative Entfernung des anomalen C-Knorpels hält der Autor für unbedingt notwendig.

Weiter erscheint 1937 in Argentinien ein Beitrag zum äußeren Kniemeniskus in Scheibenform von den Verfassern F i n o - c h i e t t o und F e r r e . Dort wird zunächst auf das Schrifttum eingegangen, worin bisher 54 Fälle dieser Art beschrieben worden sind. Dabei hatte vorwiegend der laterale Meniskus seine foetale Form (Scheibe) beibehalten, während diese Erscheinung am inneren Meniskus bisher nur einmal beobachtet worden ist. Nach Meinung dieser Autoren treten Symptome bei dieser Meniskusform erst auf, wenn bereits Risse in der Scheibe vorhanden sind, wobei sie betonen, daß gerade bei dieser Anomalie eine besondere Neigung zu Rissen besteht. Als Hauptsymptom wird das "springende Knie" angeführt. Es tritt in Erscheinung mit einem plötzlichen Bewegungsstop, worauf nach Überwindung desselben die schmerzlose Beendigung der Bewegung folgt. Dann werden vier eigene Fälle angegeben, die in der Anamnese keine oder nur geringe Verletzungen aufweisen. Die Röntgenbilder zeigen lediglich eine Verschmälerung des lateralen Gelenkspalts.

Bei den Operationen wurden Semilunarknorpel gefunden, die trapezförmig oder zu einer halben Scheibe geformt waren. Einmal war er in drei Längsteile gespalten, ein anderes Mal quer eingerissen. In einem Fall waren der äußere Kondylus und die Kreuzbänder sekundär verändert, in einem anderen fehlten die Kreuzbänder vollständig. Bei allen Kniegelenken waren die Heilerfolge gut. - In einer Sitzung der Gesellschaft für Chirurgie in Wien demonstriert H a s s 1937 einen Fall von schnellendem Knie mit Veränderungen der äußeren Menisken.

Es handelt sich um ein 19-jähriges Mädchen, das vor 8 Jahren einen Sturz mit Abknickung des rechten Knies erlitten hat. Daran anschließend zeigten sich Schwellung, Schmerz am medialen Gelenkspalt und Streckhemmung. Der mediale Meniskus wurde entfernt, worauf Besserung eintrat. Nach 4 Jahren neuer Unfall, der beide Kniegelenke betraf. Jetzt wurde deutliches Schnellen in beiden Gelenken beobachtet. Bei der Operation fand sich nun in beiden Knien ein veränderter lateraler Meniskus. Jeder bildete eine dicke, breite rechteckige Platte. Bei der Gelenkbeugung haftete diese am Außenrand der Gelenkfläche, bei der Streckung glitt sie nach innen und rief das Schnellphänomen hervor. Beide Menisci wurden entfernt. Die Patientin blieb dauernd beschwerdefrei. Den Abschluß dieses Vortrages bildet dann der Hinweis auf die Fälle und Untersuchungen von Drehmann.

Eine weitere Erwähnung der Scheibenform bei Kniegelenksmenisken findet sich in einem Referat von M a r q u a r t über die Fehlbildungen der Kniegelenkszwischenknorpel auf dem Kongreß der deutschen orthopädischen Gesellschaft 1938 in Gießen. Eingangs schildert der Verfasser die normale Entwicklung des Kniegelenks und seiner Menisken. Dabei stellt er fest, daß die Scheibenform normalerweise nie zu beobachten sei. Es sei daher auch nicht richtig die Scheiben- oder Ringform der Zwischenknorpel bei den Sauropsiden und Amphibien mit dem Vorkommen ähnlicher Formen beim Menschen zu parallelisieren. Dann geht der Autor auf die verschiedenen Arten der Fehlbildungen des Meniskus ein. Und zwar unterscheidet er drei Eigenschaften, nämlich das vollständige oder teilweise Fehlen der Zwischenknorpel, dann die Verformung und schließlich die Scheibenbildung. Diese letztere Form unterteilt er nochmals in zwei Kategorien, und zwar Scheibenform mit normalen oder abnormen Beziehungen zum Gelenk-

kapselapparat. Auch er erwähnt, daß diese Art Mißbildungen bisher fast ausschließlich am lateralen Meniskus beobachtet wurden bis auf den einen von Watson Jones publizierten Fall. Dann folgen eigene Beobachtungen des Verfassers. In zwei Fällen konnte er einen überbreiten lateralen, sogenannten Dreiviertel-Diskus feststellen. Die eigentliche Scheibenform wurde siebenmal beobachtet. Diese waren entweder gleichmäßig dick oder die zentrale Partie war hauchdünn. Das parameniskale Gewebe fand der Autor immer verdickt, ebenso stellte er immer Verletzungen des Meniskus fest. Doppelseitiges Vorkommen wurde nicht gesehen. Die Schnapperscheinung wurde nur einmal beobachtet. Die Beschwerden traten immer bei Kindern vom 12. Lebensjahr ab in Erscheinung. Für die Diagnose stellt M. folgende klinischen Merkmale auf: Eine auffallende Fülle des äußeren Gelenkspalts, das Bragard'sche Zeichen ist immer positiv, bei der Abduktion des Unterschenkels werden meist Schmerzen geäußert. Am Röntgenbild fällt eine Abflachung des vorderen Teils des Kondylus femor. lat. auf. Nach Meinung auch dieses Verfassers neigen die Scheibenformen gerne zu Verletzungen, wobei den Verletzungstyp der Längsriß oder die horizontale Aufsplitterung darstellt. Die Dreiviertelscheiben müssen nach Ansicht des Autors während des ganzen Lebens nicht unbedingt Erscheinungen oder Beschwerden machen. Bei den Operationen fand er an der Femurrolle oft eine talergroße Abflachung, und zwar an der Stelle, die beim Stand belastet wird.

Ebenfalls 1938 streift S c h a e r in seiner ausführlichen Abhandlung über den Meniskusschaden auch kurz die Scheiben- und Ringform des lateralen Meniskus. Er führt dabei Chandler an und ist der Ansicht, daß es sich bei diesen Abarten der Zwischengelenkknorpel sicherlich um kongenitale Fehlbildungen handelt, nicht nur um ein Stehenbleiben auf einer embryonalen Entwicklungsstufe, denn normale Menisken würden während der Foetalzeit niemals solch groteske Formen aufweisen. Weiter erwähnt er das Symptom des schnellenden Knies, wobei er Küttner und Liebig zitiert und darauf hinweist, daß neben den eigentlichen traumatischen Gewebstrennungen der C-Knorpel auch die Scheibenform eine vorwiegende Ursache für dieses Phänomen sein kann. Daneben führt er noch die von Watson Jones beschriebene Ringform des medialen Meniskus an.

Aus der Schweiz berichtet 1940 N i c o d über einen Fall von Scheibenmeniskus im Zusammenhang mit dem Symptom des schnellen Knies. Er beschreibt ein 15-jähriges Mädchen, das seit drei Jahren Schmerzen in beiden Knien hatte, besonders beim Laufen. - Befund: Leichte Varusstellung der Beine. Bei Bewegungen in den Kniegelenken metallisches Geräusch hörbar, bei aktiver oder passiver Bewegung um 25° tritt Widerstand auf, der bis 30° zunimmt, dann aber aufhört, weitere Bewegungen sind frei. Beim Schnellen ist lateraler Meniskus deutlich im Gelenkspalt tastbar. - Operation: Äußerer Meniskus stark hypertrophiert. Totalentfernung. Im anderen Knie der gleiche Befund. Patientin treibt 3 Monate post op. wieder Sport. - Die Zwischenknorpel waren nicht ring- sondern scheibenförmig, etwa 1,5 bis 2,5 fach verdickt. Oberfläche wies zwei tiefe voreinander liegende Eindellungen auf. - Histologisch: Zum Teil schleimige Einschmelzung des faserknorpeligen Gewebes. - Durch diese Meniskushypertrophie tritt eine Veränderung in der Gelenkmechanik ein, das Gleiten und Rotieren des Femurkondylus ist gestört. Zu dem Phänomen des Schnappens kommt es nach Ansicht des Autors dadurch, daß sich der Unterschenkel zuerst in der Sagittalebene dann um seine eigene Achse dreht. Dadurch verursacht der laterale Oberschenkelknorren auf der Meniskusoberfläche die rillenförmigen Eindrücke. Der Verfasser sieht die Scheibenform durch eine Entwicklungshemmung bedingt, denn ursprünglich bedecken ja die Menisken in der foetalen Entwicklung septumähnlich die ganze Tibiagelenkfläche. Dieser Zustand bleibt bei den Affen lebenslänglich bestehen. Beim Menschen wurden bisher 50 solcher Fälle gefunden, wovon die meisten Neger waren.

Im Jahre 1941 findet sich im Schrifttum der USA ein Bericht über den angeborenen Scheibenmeniskus als Ursache für Störungen der Kniebinnenfunktion von C a v e und S t a p l e s . Auch hier werden zunächst aus der Literatur 50 Fälle von lateralem Scheibenmeniskus und ein medialer (Watson Jones) angegeben. Dazu wird festgestellt, daß bisher kein kompletter innerer Scheibenmeniskus beobachtet werden konnte. Die Autoren bestätigen die Erfahrung von N a u g h t o n - D u n n , daß die Diskusform des Kniegelenkzwischenknorpels 2,4 % der Kniebinnenerkrankungen beträgt. Es folgen dann vergleichende anatomische Mitteilungen über das Auftreten von Scheibenformen bis hinunter zur Eidechse. Die

Symptome, die für das Vorhandensein eines Scheibenmeniskus sprechen, zeigen sich vorwiegend in der Kindheit oder im Wachstumsalter. Auslösend wirkt oft eine Verletzung ähnlich wie bei anderen Kniebinnenschädigungen. Die Verfasser halten ebenfalls eine operative Beseitigung dieser Anomalie für notwendig. Bei den sieben von ihnen beschriebenen Fällen konnten sie gute postoperative Erfolge nachweisen.

Ebenso befassen sich 1950 die amerikanischen Autoren B u r m a n und N e u s t a d t mit dem Scheibenmeniskus. Hier wird vor allem auf das Vorkommen von Rissen in den Scheiben und dieser Deformität in Verbindung mit kongenitalem Hochstand des Fibulaköpfchens eingegangen. Nach Auffassung der Autoren kommen Risse im Scheibenmeniskus in jedem Lebensalter vor wie bei einem normalen Meniskus auch. Es finden sich auch da degenerative Veränderungen am Riß selbst. Die Risse treten jedoch häufiger am Kapselansatz als im Scheibenkörper auf. Die Verfasser betonen, daß ihrer Ansicht nach der scheibenförmige Zwischenknorpel eine kongenitale Mißbildung der fibularen Seite des Unterschenkels darstellt. Als weitere stärkere Mißbildungsformen in dieser Richtung führen sie daher noch den Hochstand des Fibulaköpfchens, Luxation der Peroneussehne, Muskeldeformierung der fibularen Seite oder Mißbildungen des fibularen Knöchels an. Dabei haben sie gefunden, daß die Scheibenform des C-Knorpels öfter zusammen mit dem hochstehenden Fibulaköpfchen vorkommt. Weiter stellen sie fest, daß diese Scheibe oft lebenslänglich keinerlei Erscheinungen hervorruft. Das Schnellphänomen kommt sowohl bei dem unverletzten Diskus als auch bei dem eingerissenen vor. Sie weisen dann noch auf die röntgenologische Erkennung des Scheibenmeniskus hin. Dabei zeigt sich eine Abflachung des lateralen Femurkondylus und eine Verbreiterung des äußeren Gelenkspalts sowie Hochstand des Fibulaköpfchens. Zum Abschluß werden dann noch fünf Fälle aufgezählt, bei denen Risse im deformierten Meniskus gesehen wurden.

Aus dem orthopädischen Hospital in New York kommt im Jahr 1950 eine Arbeit von J e a n n o p o u l o s , die sich ausführlich mit der Diskusform der Kniegelenksmenisci befaßt. Der Verfasser hat ein Krankengut von 580 Meniskusoperierten aus den Jahren 1934 bis 1948 gesichtet. Dabei fand er unter 18 Patienten einmal einen medialen und zwanzigmal einen lateralen Scheibenme-

niskus. Diese Anomalie am medialen Meniskus sei bisher nur viermal beschrieben worden, erstmalig von Cave und Staples 1941. Auch J. ist der Meinung, daß der Scheibenmeniskus eine nicht weiterentwickelte embryonale Form darstellt. Er weist ferner darauf hin, daß er die Scheibenform erstmalig im gleichen Kniegelenk beim äußeren und inneren Meniskus eines 10-jährigen Mädchens gefunden hat. In den meisten Fällen sah er eine komplette Scheibe, die die gesamte Tibiagelenkfläche einnahm mit Überwiegen des vorderen oder hinteren Anteils. Siebenmal wird eine horizontale Spaltbildung erwähnt, wobei aber kein Trauma vorausgegangen war. Der Verfasser erklärt diesen Befund durch eine wahrscheinliche Schubwirkung der relativ freien oberen Gelenkhälfte gegen die fixierte untere. Einmal wurde ein Längsriß gesehen, der in einer zentralen Cyste endete, bei einem anderen kam ein Teilriß vor. Die Dicke der Scheiben wird mit 0,5 bis 1,3 cm angegeben. Oft findet sich makroskopisch schon eine Lösung des vorderen Anteils.

Histologisch wurden fünfmal Zeichen mucoider Degeneration mit zentraler Höhlenbildung gefunden, in verschiedenen anderen Fällen allgemeine cystische Degeneration.

Klinisch fand der Autor regelmäßig schmerzhaft eingeschränkte Bewegungen der letzten 15 bis 20 Beuge- bzw. Streckgrade. Das "schnappende Knie" wurde dreimal beobachtet. Nach Ansicht von J. unterscheidet sich die Symptomatik der chronischen Meniskusschäden von der der Scheibenmenisken durch das Fehlen akuter Gelenkblockaden. Auf dem Röntgenbild hat der Autor auch nur einen erweiterten lateralen Gelenkspalt gesehen. Abschließend schildert er, daß er 9 Fälle über fünf bis zwölf Jahre hindurch in Beobachtung gehabt hat. Dabei waren die Erfolge nach den Operationen durchweg ausgezeichnet, außer in einem Fall, der aber auch nur geringe Restbeschwerden aufweist. Hohmann erwähnt 1951 auf eine Anfrage bezüglich Meniskusluxation bei einem 10-jährigen Kind die Fehlform des lateralen Meniskus im Zusammenhang mit dem schnappenden Kniegelenk. Er spricht dabei von tellerartigen Verformungen der Zwischenknorpel, die wie ausgewalzt erscheinen und mitunter auch cystische Entartungen zeigen können. Man nimmt an, so führt er weiter aus, daß es sich um eine anlagemäßige Fehlbildung handelt. Sie tritt auch manchmal beidseitig auf. - Auch er ist der Ansicht, daß nur eine Opera-

tion diesen Zustand heilen kann, eine konservative Behandlung würde nichts nützen. Am Schluß des Literaturstudiums finden wir 1954 eine sehr umfangreiche Arbeit von S c h l ü t e r und B e c k e r über die Fehlform des äußeren Meniskus als Ursache für das schnappende Knie. Zunächst fällt in der großen Übersicht über das einschlägige Schrifttum ein interessanter Hinweis auf L a n n e l o n g u e auf, der bereits 1879 ein 11-jähriges Mädchen mit schnappendem Knie beschrieben hat, bei dem er schon die Vermutung aussprach, daß der laterale Meniskus die Ursache für das Schnellen sei. Nach Schilderung der in der Literatur ventilierten Aetiologie für das Schnellphänomen ist die Zitierung von V e t t i n erwähnenswert, der 1951 mitteilte, daß er unter 1351 Kniegelenksoperationen vierzehnmal einen Meniskus planus beobachtet hat. Seine fünf mitgeteilten Fälle fand er unter den letzten 321 Operationen. Daraus errechnete er eine Gesamthäufigkeit des Scheibenmeniskus von 1 %. Schlüter und Becker fanden im Schrifttum 43 Fälle von Meniskusfehlbildung als Schnappursache, dazu teilen sie selbst vier eigene Fälle mit, die sie seit 1952 gesehen haben. Bei Betrachtung derselben stellen sie Gesichtspunkte in den Vordergrund, die bisher in der Literatur weniger Beachtung fanden. Das sind einmal sekundäre Fehlbildungen am Femurcondylus in Form teilweise recht tiefer Dellenbildungen, dann röntgenologisch nachweisbare Abflachung des Tuberculum fibulare der Eminentia intercondylica tibiae.

In Anbetracht obiger Beobachtungen wollen wir auf diese Kasuistik etwas näher eingehen.

Fall 1: Knabe von 16 Jahren. Seit 2 Jahren Knacken beim Gehen im rechten Knie. Kein Unfall. - Leichte Crura vara. Bei Bewegung im Kniegelenk in Winkelstellung von 160° Knacken, bei Beugungen ist ventral im äußeren Gelenkspalt eine haselnußgroße Vorwölbung tastbar. - Röntgenaufnahme: Deutliche Abflachung des Tuberc. fib. der Eminentia intercond. Verbreiterung des lateralen Gelenkspalts. Der Tibiakopf erscheint nach lateral etwas abgeflacht. - Operation: Typischer Scheibenmeniskus. Nach Exstirpation kein Schnappen mehr.

Fall 2: 8-jähriger Knabe, seit 2 Jahren Knacken bei Bewegungen im rechten Knie. - Befund: Lateraler Meniskus schnellt bei Beugung heraus und ist dabei tastbar. Differenz der Ober-

schenkelmuskulatur 1 cm. - Röntgenbild: Der laterale Anteil der Eminent. intercond. abgeflacht. - Operation: Scheibenförmiger Meniskus, dessen Vorderansatz von der Kapsel abgerissen ist. Erhebliche Eindellungen in der lateralen Femurrolle. Totalentfernung des Zwischenknorpels. Danach freie Beweglichkeit des Gelenks. - Histologisch: Keine degenerativen Veränderungen, nur hochgradige Auflockerungen der Faserzüge im Zentrum, Kernfärbung herabgesetzt.

Fall 3: Knabe mit 4 Jahren. Seit 1 1/2 Jahren Schnappen im rechten Knie, dabei häufig Schmerzen nach längerem Gehen. - Befund: Konturen leicht verstrichen, kein Erguß. Umfang am Gelenkspalt um 1 cm vermehrt. Schnappen bei Winkelstellung von 160° . Bei der Beugung ist der seitliche Meniskus im Spalt tastbar, bei der Streckung deutliche Kapseleinzziehung an dieser Stelle. - Röntgenologisch: o.B. - Operation: Bikonvexe Meniskusplatte. Der laterale Femurkondylus ist in seinem ventralen Drittel verstärkt eingesattelt. Nach der Operation freie Beweglichkeit. Histologisch: Zentrale Strukturauflockerungen, sonst o.B.

Fall 4: Mädchen von 1 3/4 Jahren. Mit Beginn des Laufens fiel den Eltern ein Knacken und Schnellen im linken Knie auf. - Befund: Schnellen tritt bei 160° auf, das Knacken ist laut hörbar. - Röntgenbild: o. B. - Operation: Bikonvexer Scheibenmeniskus, im Querschnitt eine Einkerbung sichtbar, Andeutung einer normalen Differenzierung vorhanden. Die Oberschenkelrolle zeigt auch hier eine verstärkte Einsattelung. Meniskusentfernung. Danach kein Schnappen mehr. - Histologisch: In den Randbezirken normal verlaufende, parallelgerichtete Fasern, auch im Bereich der Einkerbung. Im Zentrum aufgelockerte Bezirke.

Bei dem fünften und letzten Fall handelt es sich um keinen eindeutigen Scheibenmeniskus, es ist lediglich das Vorderhorn wurmartig verdickt. Auf eine nähere Betrachtung dieser Situation kann daher verzichtet werden.

Über ihre Beobachtungen des Schnappmechanismus bei obigen vier Fällen berichten die Verfasser wie folgt:

Am Übergang von der Beuge- zur Streckbewegung, bei einer Winkelstellung von etwa 160° , tritt eine deutliche Hemmung des Bewegungsablaufs ein, dann folgt eine ruckartige Beschleunigung und damit Beendigung der Bewegung. Im Moment des Hemmens ist eine Vorwölbung am ventralen Teil des seitlichen Gelenkspalts

fühlbar. Der Unterschenkel ist dabei nach innen rotiert, und es ist ein deutlich knackendes Geräusch hörbar. Der Schluß der Streckung erfolgt bei leichter Recurvationsstellung der Kniegelenke. Dabei wird die Gelenkkapsel etwas in den Spalt hineingezogen. Weiter wurde beobachtet, daß bei 160° nach Auftreten der Arretierung bei der Streckbewegung der Meniskus nach dorsal in den Gelenkspalt zurückspringt, während er bei der Beugung nach ventral und lateral herausrutscht. Einem einmaligen Einriß schreiben die Autoren keine besondere Bedeutung für den Bewegungsmechanismus zu. Sie zitieren dann B u d d e , der den fehlerhaften Bewegungsablauf im Kniegelenk mit einem Wagenrad (Femurrolle) vergleicht, das über einen Stein (deformierter Meniskus) rollt. Weiter wurde am lateralen Femurkondylus eine deutlich verstärkte Eindellung bemerkt. Die Verfasser stellen daher die Frage auf, ob nicht vielleicht zwischen der Fehlentwicklung des Meniskus und der lateralen Kerbe im Femur Beziehungen bestehen. Jedenfalls halten sie diese Einkerbung für eine Voraussetzung für Störungen, die unabhängig von der eigentlichen Meniskusfunktion und dem Gelenkmechanismus sind. - Zur Frage der Diagnosestellung schreiben sie, daß bei der Abgrenzung zwischen extra- und intraartikulärer Störung extraartikulär niemals eine Vorwölbung oder ein Vorschnellen des Meniskuskörpers zu beobachten ist. Typisch für das Vorhandensein eines Scheibenmeniskus ist das Auftreten des Schnappens am Übergang von der Abroll- zur Gleitbewegung, bei 160° , und die Rotationsbeschleunigung des Unterschenkels. Ebenso hinweisend ist das Kindesalter, da dort sonst echte traumatische Meniskusschäden nicht gesehen werden. Nur wenn obige drei Symptome nicht vorhanden sind, soll man an andere Ursachen denken. Was die Auswertung der Röntgenaufnahme betrifft, so sind die Autoren der Ansicht, daß bei Kindern bis zum 6. Lebensjahr noch kein krankhafter Befund erhoben werden kann. Des öfteren haben sie eine deutliche Abflachung der Tuberos. fibularis der Eminentia intercond. sehen können. Bei gleichzeitigem Bestehen des Schnellphänomens spricht dieser Befund für das Vorliegen eines Scheibenmeniskus. Diese sekundären Veränderungen an der Tibiagelenkfläche sind sicherlich durch den Fehlmechanismus bedingt. Die Verfasser fragen dann, ob nicht die Beschaffenheit der Schienbeinzwischenhöcker von der Meniskus-

funktion und Form abhängt. Es wurden nämlich solche Veränderungen auch schon bei älteren Meniskusrissen nach Meniskotomien auf der Seite des entfernten Knorpels beobachtet.

Als Therapie der Wahl, um Funktionsstörungen des Kniegelenks zu beenden oder zu vermeiden, wird auch hier bei Vorliegen jener Mißbildung die frühzeitige Exstirpation des Meniskus angesehen. Abschließend wird noch zur Pathogenese vermerkt, daß es sich offenbar um eine Fehlbildung des Meniskus durch mangelhafte Differenzierung des zwischen den Gelenkkörpern gelegenen Mesenchyms handelt.

V. Zusammenfassung der Literatur.

Wenn man rückschauend überblickt, was wir in der internationalen Literatur über den Scheibenmeniskus gefunden haben, so kann man zunächst sagen, daß die ersten Erwähnungen desselben auf das Jahr 1889 zurückgehen. Damals und in den ersten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts waren die Berichte über diese Anomalie nur selten. Erst seit 1927 haben sie zugenommen, wenn es auch in Bezug auf die Gesamtliteratur der Meniskuserkrankungen immer noch verhältnismäßig wenig Schilderungen darüber gibt.

Entwicklungsgeschichtlich wird die Form des Scheibenmeniskus allgemein als eine Entwicklungshemmung im Sinne eines Stehenbleibens auf der Stufe eines Embryos von 30 mm angesehen. Da Ring- bzw. Scheibenformen im Tierreich oft beobachtet wurden, wird von manchen Autoren diese Tatsache als Atavismus erklärt. Nach anderen Verfassern ist das jedoch unwahrscheinlich, da der Meniskus während seiner Ontogenese seine Phylogenese nicht wiederholt. Die normale Entwicklung stellt nach der Mehrzahl der Autoren eine Rückbildung der Septumform zur endgültigen Form dar. Danach ist der Scheibenmeniskus die Persistenz einer foetal physiologischen Art des C-Knorpels oder von Mesenchymanteilen. Diese Ansicht bleibt aber nicht unwidersprochen, denn Marquart und Schaer sind der Meinung, daß die Scheibenform im foetalen Leben überhaupt nicht vorkommt, und es sich demnach um eine Fehlentwicklung handeln muß. Einige Verfasser glauben auch an eine Erblichkeit dieser Mißbildung oder doch zumindest an eine gewisse Disposition dazu. Darüber finden sich jedoch nur sehr spärliche Angaben. In

der uns zugänglichen Literatur haben wir insgesamt 125 Fälle des Scheibenmeniskus gefunden, davon war der mediale Zwischenknorpel viermal betroffen, in beiden Kniegelenken ist diese Form bei vier Fällen gesehen worden. In einem Fall hatte der mediale Meniskus eine Ringform, und bei einem anderen fand sich die Veränderung am äußeren und inneren Meniskus. In zwei Fällen wurde ein Dreiviertel-Diskus gesehen, bei acht Patienten wurden Risse in der Scheibe gefunden. Weiter konnten wir feststellen, daß der äußere Meniskus viel häufiger in dieser Form verändert ist als der innere. Außerdem ist der Meniskus planus beim weiblichen Geschlecht öfter anzutreffen als beim männlichen, und zwar im Verhältnis 8:3. Ein überwiegendes Auftreten desselben bei der schwarzen Rasse konnte beobachtet werden. Diese Form des Semilunarknorpels tritt hauptsächlich zwischen dem 6. und 15. Lebensjahr auf, nur ein Fall im Alter von 3 1/2 Monaten und ein anderer von 1 3/4 Jahren sind beschrieben worden. Nach Naughton-Dunn beträgt das Verhältnis dieser Meniskuserkrankung zu den anderen Kniebinnenverletzungen 2,4 %.

Sehr oft wird über spontanes Vorkommen dieser Anomalie berichtet. Ein Verfasser behauptet, daß bei 50 % der Scheiben kein Trauma vorausgegangen ist. Hat jedoch eine Verletzung stattgefunden, so ist sie meist nur unbedeutender Natur gewesen. Viele Autoren sind der Meinung, daß die Diskusform traumatischen Einflüssen leichter ausgesetzt ist als ein normal geformter Meniskus. Nach anderer Ansicht treten die Symptome, welche auf einen Scheibenmeniskus deuten, erst in Erscheinung, wenn Risse im Knorpel vorhanden sind. Oft wird eine geringfügige Verletzung als auslösendes Moment für die Anzeichen des Meniskus planus angesehen. Das dürfte zum Teil wohl eine Erklärung dafür sein, daß diese Symptome seltener im frühen Kindesalter sondern erst in den Jugendjahren gehäuft auftreten. Nach Untersuchungen vieler Autoren schwanken die Formen der Fehlbildung sehr oft. Sie reichen von der kompletten Scheibe über die mit hauchdünner Zentralpartie, Trapezform, Dreiviertel- und Halbdiskus bis zur Verdickung nur des Vorder- bzw. Hinterhorns. Letztere Art stellt dann schon die Übergangsform zum normalen Zwischenknorpel dar.

Mehrere Verfasser sind sich einig, daß die Erkennung eines Scheibenmeniskus nicht immer einfach ist. Als Hauptmerkmale wurden zusammengestellt:

Vorwiegendes Vorkommen in der Jugend, eventuell in beiden Kniegelenken zugleich, häufiges Fehlen äußerer Einflüsse oder Traumen in der Anamnese, Schnappen oder Knacken bei Bewegungen im Gelenk, verstärkte Außenrotation des betreffenden Unterschenkels und fühl- oder sichtbares Vorspringen des Meniskuskörpers. Sehr viele führen das Schnellen als Hauptsymptom für den Scheibenmeniskus an.

Wir haben in dem uns zugängigen Schrifttum unter der Gesamtzahl von 125 Fällen 38 Patienten gefunden, bei denen das Schnellphänomen erwähnt wurde.

Einzelne Verfasser betonen, daß das Röntgenbild im Hinblick auf die Diagnose der Diskusform vorsichtig beurteilt werden muß. Meist wurde nur eine Verbreiterung des lateralen Gelenkspalts gesehen, was zur Diagnostik jedoch nur in Verbindung mit den oben geschilderten anderen Merkmalen verwendet werden kann. Wiederum haben andere außerdem auf der Röntgenaufnahme zuweilen eine Ablachung des ventralen Teils des Kondylus fem. lat. und des Tuberc. fibul. der Eminentia intercond. beobachtet.

Manchmal wurden Risse in den Scheiben gefunden, und zwar in jedem Lebensalter wie sie auch im normal geformten Meniskus vorkommen. Doch finden sie sich bei der Fehlbildung häufiger am Kapselansatz als im Knorpelkörper. Auch wurden einige Male Impressionen und Rillen auf der cranialen Oberfläche der Scheibe gesehen, die offensichtlich durch den Femurkondylus verursacht worden waren. Bemerkenswert sind noch die Beobachtungen über tiefe Dellenbildungen am lateralen Femurkondylus. Zwei Verfasser berichten über die Fehlform des C-Knorpels in Verbindung mit anderen Mißbildungen, hier Hochstand des Fibulaköpfchens.

Bei den histologischen Untersuchungen haben sich oft teilweise schleimige Degenerationen oder Auflockerungen der Faserstruktur im Zentrum des Knorpels gezeigt. Das darf wohl in dem Sinn gewertet werden, daß diese beim normalen Meniskus mit zunehmendem Alter physiologisch auftretenden Degenerationserscheinungen offenbar bei dieser Anomalie schon in früheren Lebensjahren auftreten.

Alle stimmen darin überein, daß die konservative Behandlung des Scheibenmeniskus keine dauernden Erfolge zeitigt. Operatives Vorgehen ist fast immer notwendig, vorausgesetzt, daß störende Symptome vorhanden sind. Nach den Exstirpationen der be-

troffenen Menisci wurden durchwegs gute Resultate verzeichnet. Als geeignete operative Methode zur Meniskotomie wird bei klarer Diagnosestellung der laterale Längsschnitt am Knie empfohlen, bei unsicherer Diagnose sollte das Gelenk besser durch den medialen parapatellaren Schnitt eröffnet werden. Weiter wird geraten nach der Operation baldmöglichst mit der Übungs- und Bewegungstherapie zu beginnen.

VI. Eigene Beobachtungen über den Scheibenmeniskus.

Nachdem wir uns einen Einblick in das Schrifttum über die Fehlbildungen des Kniegelenksmeniskus verschafft haben, wollen wir zur Betrachtung dieser Mißbildung unter dem Krankengut unserer Klinik übergehen.

In der Orthopädischen Klinik zu Altdorf wurden von Mai 1945 bis Ende des Jahres 1954 insgesamt 237 Meniskusoperationen ausgeführt. Davon war der mediale Meniskus in 205 Fällen betroffen, der laterale in 19 Fällen, weiter befanden sich darunter 12 Patienten mit einem Scheibenmeniskus.

Wir wollen nun diese zwölf Fälle genauer betrachten und untersuchen. Es wird zweckmäßig sein sie in gewisse Kategorien einzuordnen, und zwar setzen wir sie in Beziehung zu einem eventuell vorausgegangenen Trauma und zur Beobachtung eines der Hauptsymptome, des Schnellphänomens.

So zählen wir zur ersten Gruppe einen Fall, bei dem weder aus der Anamnese ein Trauma zu eruieren noch ein Schnappen festzustellen war:

O.K., ein 17-jähriger Mann, der 1954 in unsere Behandlung kam.

Die Familienanamnese bezüglich dieser Knieerkrankungen wird negiert. Weiter gibt der Patient in der Vorgeschichte an, daß er schon seit etwa 2 Jahren Beschwerden nach Anstrengungen im rechten Knie verspürt. In Ruhe oder bei Witterungsumschlag beschwerdefrei. Jetzt nach einer Radtour verstärkte Schmerzen im Knie. Schmerzhaftes Schwellen des Gelenks, Streckung nicht vollständig möglich. Bisher keine Einklemmungserscheinungen. Ambulante Untersuchung: An Außenseite des rechten Kniegelenks dicht unterhalb des Gelenkspalts ist eine druckempfindliche Schwellung

tastbar. Beugung frei, Streckdefekt bei 170° . Überstreckungsschmerz wird angegeben, ebenso Schmerzen bei der Abduktion des Unterschenkels.

Es besteht der Verdacht auf ein Meniskusganglion. - Befund bei Krankenhausaufnahme im Mai 1954: Oberschenkelmuskulatur rechts leicht atrophisch. Deutlicher Erguß im rechten Kniegelenk. Beugung beiderseits frei, links Überstreckung um 10° möglich. Rechts ist die Streckung sehr schmerzhaft und nur bis 175° ausführbar. Kein Adduktionsschmerz, bei Abduktion Schmerzäußerung links außen. Kein Rotationsschmerz. Druckschmerz am lateralen Seitenband. Hier ist auch eine deutliche, etwa erbsengroße Verdickung tastbar, die druckempfindlich ist. Kein Stauungsschmerz. Das hintere Kreuzband erscheint etwas gelockert. Röntgenbild: Linsengroße Mausbettbildung am medialen Femurkondylus mit deutlich abgegrenzter Maus, die noch nicht abgestoßen ist. - Diagnose: Verdacht auf Ganglion im äußeren Seitenband, Osteochondritis.

Bei der Revision des Kniegelenks findet sich ein unverletzter lateraler Meniskus, der deutliche Scheibenform aufweist. Die Scheibe zeigt eine kissenförmige Aufwulstung nach lateral. Der Meniskus wird in toto exstirpiert. An der Mausbettstelle im medialen Femurkondylus wird eine Wulstbildung gefunden. Da der Knorpel jedoch unverdächtig ist, wird von einer Excision abgesehen. Ruhigstellung im Oberschenkelgips. Glatter Heilungsverlauf.

Entlassungsbefund nach 4 Wochen: Subjektiv nur geringe Beschwerden bei äußerster Beugung. Kein Erguß mehr. Die Beugung ist bis 80° , die Streckung bis 180° möglich. Auf Befragen im Februar 1955 (8 Monate p.op.) gibt der Patient an: Gang normal, irgendwelche Schmerzen im operierten Knie bestehen nicht mehr. Bei Bewegungen im Gelenk tritt keinerlei Geräusch oder Hemmung auf. Keine Schwellung des Knies. Der Patient empfindet auch keine Lockerung im Gelenk mehr, weder beim Stehen noch beim Gehen.

In der 2. Gruppe haben wir die Fälle zusammengefaßt, die in der Anamnese ein Trauma aufweisen, ein Schnappen wurde nicht beobachtet.

Fall 1: H.K., ein 14-jähriges Mädchen, das 1953 in die Klinik kam. - In der Familie wurden ähnliche Krankheitsbilder nicht gesehen. Aus der eigenen Vorgeschichte geht hervor, daß die Patientin vor einem Jahr einen leichten Skiunfall erlitten hat. Dabei seien zunächst Schmerzen im linken Knöchel, später im linken Knie aufgetreten. Öfters Einklemmungserscheinungen und Gelenksperren. Jetzt kann sie höchstens eine Viertelstunde ohne Beschwerden laufen. Nach Angaben des Vaters war das linke Knie vor dem Unfall 1952 vollkommen unauffällig. - Ambulante Untersuchung: Im linken Kniegelenk ein geringer Reizerguß. Streckung ist frei, bei Überstreckung werden Schmerzen angegeben. Beugung ist gegenüber rechts um 25° eingeschränkt, die Endbeugung ist schmerzhaft. Der Gelenkspalt wird innen und außen als druckempfindlich angegeben, besonders aber innen. Deutliche Lockerung der Knieseitenbänder, Kreuzbänder unauffällig. Bei der Innen- und Außenrotation des Unterschenkels beschränkt sich die Lokalisation des Schmerzes auf den medialen Gelenkspalt. - Diagnose: Schädigung des medialen Meniskus links, Knieseitenbandschwächung links.

Nach 4 Wochen Aufnahmebefund: Diesmal kein Erguß festzustellen. An beiden Knien Recurvationsneigung. Am linken Knie erzeugt die Beugung ab 80° Schmerzen. Stärkerer Überstreckungsschmerz ist vorhanden, ebenso Ab- und Adduktionsschmerz, auch ist die Innenrotation schmerzhaft. Am medialen Kondyl. fem. und am inneren Gelenkspalt wird örtlich Druckschmerz geäußert, geringer Schmerz auch am lateralen Gelenkspalt. Bei Bewegungen des Gelenks hat man den Eindruck des Meniskusknackens. Auch findet sich eine geringgradige Muskelatrophie am linken Oberschenkel. - Patientin wird zunächst stationär beobachtet, da eine einwandfreie Diagnose noch nicht gestellt werden kann. Es wird dabei einmal eine Einklemmung des Meniskus gesehen, die sich nach 10 Minuten spontan wieder löste. An einem anderen Tag gleitet das Mädchen in der Klinik aus und kann daraufhin das linke Knie nicht mehr bewegen. - Nunmehr wird zur Operation geschritten: Zunächst Darstellung der medialen Gelenkhälfte. Hier wird lediglich etwas entzündlich veränderte Synovia angetroffen, der mediale Meniskus ist unverdächtig. Nach Verlängerung des Schnittes zum Payrschnitt Darstellung der lateralen Gelenkhälfte. Hier wird ein äußerer Scheibenmeniskus gefunden, dessen vorderer An-

teil ausgefranst ist. Er wird im ganzen entfernt.

Pathologisch-histologische Untersuchung: Schwere posttraumatische und degenerative Meniskusveränderungen. Glatter Heilungsverlauf, mäßiger postoperativer Erguß. Vier Wochen nach der Operation Beginn mit Übungstherapie. Entlassungsbefund sieben Wochen nach der Operation: Kein Gelenkserguß mehr. Streckung frei, Beugung bis 70° möglich. Der Bandapparat ist noch etwas locker. Es werden noch Filzkappe und Bandagen empfohlen. 14 Wochen p. op. Nachuntersuchung: Kein Erguß, keine wesentlichen Beschwerden mehr. Noch leichte Innenbandlockerung. Auf Anfrage über ein Jahr nach der Operation wird jetzt mitgeteilt: Der Gang ist vollkommen normal. Beschwerden im operierten Knie treten nur nach schnellem Lauf oder Radfahren noch auf. Streckung frei, bei Beugung noch manchmal Spannungsgefühl. Nach schnellem Lauf oder Radfahren ist im Gelenk ein krachendes Geräusch hörbar. Gelenksperren oder Bewegungsbehinderungen wurden nicht beobachtet. Das linke Knie erscheint noch etwas dicker als das rechte. Ein Lockerungsgefühl im betroffenen Knie wird nicht mehr angegeben.

Fall 2: M.R., ein Mädchen von 13 Jahren, das bei uns 1954 behandelt wurde. - In der Familie sind ähnliche Erkrankungen nicht gesehen worden. In der eigenen Anamnese wird angegeben, daß bereits 1950 Beschwerden im rechten Knie bestanden haben. Anfang 1951 erlitt das Kind beim Bockspringen einen Unfall, bei dem der rechte Fuß "verdreht" wurde. Seither bestehen ständige Schmerzen im rechten Knie. Im Februar 1954 ist eine schmerzhafte Beugekontraktur des rechten Kniegelenks mit Schwellung und Druckschmerz am äußeren Gelenkspalt beobachtet worden. Nach vorübergehender Besserung sind jetzt die Beschwerden wieder stärker geworden. - Aufnahmebefund: In beiden Kniegelenken ist die Beugung in Endstellung etwas schmerzhaft. Rechts leichte Streckbehinderung. Bei starker Überstreckung wird am lateralen Gelenkspalt Schmerz angegeben. Kein lokaler Druckschmerz, kein Gelenkserguß, ebenso kein Rotationsschmerz. Bei Stauchung, Ad- und Abduktion des Unterschenkels Schmerzäußerung positiv. Die Umfangmaße sind beiderseits gleich. Im Röntgenbild ein etwas verbreiteter Gelenkspalt. - Operationsbefund: Es wird ein äußerer Meniskus in typischer Scheibenform gefunden ohne Verletzungszeichen. Resektion desselben unter Belassung eines lateralen Randsaums.

Ruhigstellung im Gips. Heilungsverlauf normal, kein Gelenkerguß. - Entlassung nach 3 Wochen stationärer Behandlung: Kein Erguß, keine Beschwerden bei Bewegungen, Streckung frei, Beugung bis 80°.

Auf Befragen wird nach 6 Monaten folgendes geantwortet: Gang normal und ohne Beschwerden. Beweglichkeit im rechten Knie normal, keine Geräusche oder Hemmungen dabei. Betroffenes Knie nicht geschwollen. Beim Gehen oder Stehen kein Lockerungsgefühl im Gelenk.

Fall 3: P.G., eine 23-jährige Patientin, die 1954 in unserer Klinik behandelt wurde. - Familienanamnese diese speziellen Krankheitserscheinungen betreffend wird negiert. Im Februar 1953 hatte sie einen Skiunfall, bei dem es zu einer starken Innendrehung des Fußes gekommen war. Neben einer Zerrung des lateralen Seitenbandes am linken Knöchel wurde eine Impressionsfraktur an der Spitze des Malleolus fibul. diagnostiziert. Das Bein wurde für 4 Wochen im Gips, dann noch 10 Tage im Elastoplastverband ruhiggestellt. Gleichzeitig bestanden seit dem Unfall Beschwerden im äußeren Teil des linken Kniegelenks, die aber nicht als Meniskusschädigung gedeutet wurden. Auf Wärmebehandlung zeitweilige Besserung. Die Patientin beobachtete selbst, daß bei einer ungeschickten Bewegung an der Außenseite des linken Knies etwas hervorspringt, das bei Streckung oder Reiben an dieser Stelle wieder verschwindet. Einklemmungserscheinungen sind nicht gesehen worden. Im August 1954 treten beim Ballspiel im Freibad plötzlich heftige Schmerzen im linken Knie auf. Dieses kann nicht mehr gestreckt werden, und die Patientin kann auf dem linken Bein nicht mehr auftreten. Sofortige Einlieferung hierher. - Befund: Das linke Bein wird im Kniegelenk in einer Winkelstellung von 155° gehalten, Streckung nur passiv unter größten Schmerzen bis 165° möglich, Beugung bis 80°. Gelenkerguß ist nicht nachweisbar. Es besteht starker Abduktionsschmerz, bei Adduktion nur geringe Schmerzáußerung. Umschriebener Druckschmerz am lateralen Gelenkspalt. - Zunächst Ruhigstellung und Umschläge. Nach zwei Tagen deutlicher Reizerguß. - Nach weiteren zwei Tagen wird die Operation durchgeführt: Im lateralen Anteil des linken Kniegelenks wird ein weitgehend aufgefasierter Scheibenmeniskus gefunden, der nach medial vollkommen zerrissen ist. Total-exstirpation. Ruhigstellung im Oberschenkelgips.

Histologischer Befund: Asbestartige Degeneration des Meniskusgewebes. Zeichen von Gewebsauflockerung, Zellarmut, Lückenbildungen und geringe Fettablagerungen. An einem Ende auch frische Blutungen. - Diagnose: Degenerative und posttraumatische Meniskusveränderungen. - Glatter Heilungsablauf, kein postoperativer Erguß. - Nach vier Wochen Entlassung: Keinerlei Schmerzen, kein Erguß. Streckung bis 180° , Beugung bis 80° durchführbar. - 9 Wochen nach der Operation Nachuntersuchung: Patientin erklärt, sie habe noch Schmerzen im linken Knie bei längerem Stehen oder Bücken mit gestrecktem Knie. Das Kniegelenk ist etwas verdickt, aber kein sicherer Erguß nachzuweisen, kein Druckschmerz. Bandapparat ist fest. Streckung bis 180° , Beugung bis 70° . Es wird noch Schonung angeraten. - Jetzt nach über 5 Monaten gibt die Patientin an: Gang vollkommen normal und ohne Beschwerden. Beweglichkeit im betroffenen Knie normal, ohne Hemmung oder Geräusch. Nach längerem Stehen noch geringes Anschwellen des Knies. Kein Lockerungsgefühl im Gelenk.

Zur Gruppe III gehören nun die Fälle, bei denen zwar in der Anamnese kein Trauma bekannt ist, jedoch das Schnellphänomen beobachtet wurde.

Fall 1: K.E., ein Knabe von 12 Jahren, der 1951 zu uns kam. Auch hier wird die Familienanamnese bezüglich Knieerscheinungen negiert. Vor 2 Jahren trat erstmals eine Streckhemmung im rechten Knie ohne jeglichen äußeren Anlaß auf. Gleichzeitig wurde eine Schwellung dieses Knies gesehen. Jetzt wird das Kind wegen schnellenden Knies mit Beckenschiefstand vom Orthopäden eingewiesen. - Aufnahmebefund: Rechtes Knie erscheint etwas dicker als das linke. Kein Erguß festzustellen. Bei Streckung deutliches Schnappen, dabei weicht der Unterschenkel nach lateral ab, sonst freie Beweglichkeit. Kein Stauchungsschmerz, kein lokaler Druckschmerz am Gelenkspalt, lediglich bei Abduktion werden Schmerzen im lateralen Gelenkteil angegeben. - Röntgenaufnahme unauffällig. Operationsbefund: Lateraler Meniskus polsterartig verdickt, so daß bei Bewegungen die Gelenkrolle des Femur seitlich über den abfallenden Meniskus hinweggleitet. Dabei fällt noch auf, daß die Rolle des Oberschenkels selbst etwas abgeflacht ist. Totalentfernung des Meniskus planus. - Ruhigstellung im Gips. Normale Heilung, kein Erguß vermerkt. - Nach knapp 4 Wochen Entlassung: Freie Beweglichkeit ohne Beschwerden, Beugung bis 90° mög-

lich. - Nach 4 Jahren werden jetzt auf Anfrage folgende Angaben gemacht: Gang völlig normal und ohne Beschwerden. Bewegungen können im operierten Gelenk ohne Schwierigkeiten und Geräusche ausgeführt werden. Eine Schwellung des Gelenks besteht nicht, ebenso wurde ein Gefühl der Lockerung am Gelenk nicht beobachtet. Inzwischen sind jedoch ähnliche Symptome, wenn auch nicht in so starkem Maße wie rechts vor der Operation, im linken Knie aufgetreten. Der Junge klagt zeitweilig über Schmerzen im linken Knie, und beim Strecken ist ein deutliches Knacken im Gelenk zu hören.

Fall 2: W.B., 9-jähriges Mädchen, 1952 in unserer Behandlung. In der Familiengeschichte sind ähnliche Knieerscheinungen nicht bekannt geworden. Seit etwa einem halben Jahr wird bei Bewegungen im linken Kniegelenk starkes Krachen bemerkt. Schmerzen wurden dabei bisher nicht registriert. - Ambulante Untersuchung: Linkes Knie äußerlich unauffällig. Kein Erguß, freie Beweglichkeit. Bei Beugung etwa bei Winkelstellung von 135° lautes Krachen und Schnappen links außen. - Diagnose: Äußerer Scheibenmeniskus im linken Knie. - Nach 8 Tagen kommt das Kind zur Operation. Befund: Lateral ein stark verdickter, scheibenförmiger Meniskus, der bei Beugung deutlich sicht- und hörbar nach vorne springt. Totalresektion. Der mediale Meniskus ist unauffällig. - Pathologisch-histologische Untersuchung: Kurzer, breiter, verdickter Meniskus mit oedematöser Auflockerung und fleckförmiger faseriger Degeneration und Vaskularisation. Der Heilungsverlauf ist glatt. - Entlassungsbefund nach 3 Wochen: Wunde reizlos, kein Erguß. Streckung bis 180° , Beugung nur um ungefähr 40° möglich. Nach weiteren 4 Wochen Nachuntersuchung: Narbe o.B., freie Beweglichkeit. - 14 Wochen nach der Operation ergibt die Untersuchung: Keinerlei Beschwerden, das linke Kniegelenk ist o.B. - Auf Anfrage nach 3 Jahren: Gang und Beweglichkeit im betroffenen Gelenk einwandfrei. Keine Geräusche mehr oder Bewegungshemmungen. Keine Schwellung des Gelenks, auch keine Lockerung.

Fall 3: M.T., ein Mädchen von 4 Jahren, das 1953 in unserer Klinik operiert wurde. Auch hier wurde für die Familie ein Vorkommen ähnlicher Erkrankungen verneint. Nach der eigenen Vorgeschichte traten Beschwerden im linken Knie vor einem Jahr in Erscheinung. Durch Zufall stellten die Eltern damals ein zu-

nächst nur schwaches, kaum hörbares Knacken im Gelenk fest. Als dieses mit der Zeit stärker wurde, brachten sie das Kind zum Orthopäden, der das Bein für 5 Wochen im Gips ruhigstellte. Schmerzen wurden von Seiten des Kindes niemals geäußert. Eine Ursache, wie Trauma, ist nicht bekannt, auch wurden keine Einklemmungserscheinungen bemerkt. - Ambulant wurde gefunden: Freie Beweglichkeit im Gelenk, doch bei einer Beugung um $30-40^{\circ}$ läßt sich ein deutliches Ausschnappen des lateralen Meniskus feststellen, wesentlicher Druckschmerz wird nicht angegeben. Eine 1952 angefertigte Röntgenaufnahme läßt unregelmäßige Konturen der Kondylengelenkflächen erkennen. - Bei der Aufnahmeuntersuchung wird der gleiche wie oben beschriebene Befund erhoben. - Meniskotomie: Im linken lateralen Gelenkteil ein Meniskus in Scheibenform von schwabbeliger Konsistenz. Man kann gut das Phänomen des Herausspringens demonstrieren. Resektion des Meniskus bis auf einen geringen Randsaum. - Pathologisch-histologischer Befund: Degenerationerscheinungen, wie gröbere Auffassungen und teilweiser Kernschwund. - Normale Heilung. - Nach 5 Wochen Entlassung: Kein Druckschmerz, kein Erguß. Bei Bewegungen deutlich fühlbares Hupfen der Patella. Streckung bis 180° , Beugung bis 90° . - Folgende Angaben werden jetzt fast 2 Jahre p.op. gemacht: Der Gang des Kindes ist normal, ohne Beschwerden. Lediglich vor etwa einem Jahr traten einmal vorübergehend Beschwerden in dem betroffenen Knie auf, offensichtlich durch Überanstrengung bedingt. Diese gingen jedoch nach kurzer Schonung wieder vorüber. Beweglichkeit normal und ohne Geräusche. Der Umfang des linken Gelenks ist um 1 cm stärker als der des rechten. Ein Lockerungsgefühl besteht nicht.

Fall 4: K.K., ein 5-jähriger Bub, der 1954 zu uns kam. In der Familie keine Knieerkrankungen bekannt. Seit etwa 10 Monaten wird ein Knacken bei Bewegungen im rechten Knie bemerkt. Über Schmerzen hat das Kind nie geklagt. Es wird jetzt wegen Verdachts auf Scheibenmeniskus eingewiesen. - Aufnahmebefund: Am rechten Kniegelenk an der Außenseite in Höhe des Gelenkspalts eine deutliche flache und derbe Vorwölbung, die leicht druckschmerzhaft ist und bei Bewegungen stärker hervortritt. Bei extremer Streckung springt sie mit wahrnehmbarem Schnappen zurück. Ein Erguß ist nicht vorhanden. Sonst ist die Beweglichkeit frei. Operation: Der äußere Meniskus ist deutlich verdickt und schei-

benförmig gestaltet. Nur weit medial ist die Tibiagelenkfläche etwas sichtbar. Meniskusentfernung unter Belassung einer schmalen Regenerationsleiste am seitlichen Rand. Der mediale Meniskus ist normal. - Ruhigstellung im Oberschenkelgips. Normaler Heilungsverlauf, postoperativer Gelenkerguß, der ohne Punktion zurückgeht. - Nach 4 Wochen Entlassungsbefund: Erguß resorbiert, Beweglichkeit gebessert, Beugung bis 90° . - Angaben auf Befragung nach 10 Monaten: Der Gang des Buben ist völlig normal und beschwerdefrei. Freie Beweglichkeit ohne Geräusche oder Hindernisse. Das Knie ist nicht geschwollen. Über eine Gelenkslockerung wird nicht geklagt.

Fall 5: U.S., ein 13-jähriges Mädchen, das ebenfalls 1954 in die Klinik kam. - In der Familienanamnese gibt der Vater an, daß er ab und zu im linken Knie leichte Schmerzen verspürt, die er jedoch auf stärkere sportliche Beanspruchung in der Jugend, vor allem auf Fußballspielen, zurückführt. Er war deswegen noch nie in ärztlicher Behandlung. Sonst ist in der Familie über Knieerkrankungen nichts bekannt. - Bei dem Mädchen selbst wird seit etwa 1 1/2 Jahren im linken Knie am äußeren Gelenkspalt ein lautes Schnappen beobachtet. Sie kommt daher jetzt zur Untersuchung. - Befund: Konturen des linken Knies unauffällig. Bei Streckung von 170° ist lautes Schnappen hör- und tastbar. Bei Beugung springt der Meniskus dann bei etwa 155° wieder ein. Kein lokaler Druckschmerz, kein Erguß. Bandapparat fest. - Röntgenbild: Verbreiterung des Gelenkspalts beiderseits. Es wird Operation empfohlen. - Bei dieser findet sich: Ein stark vergrößerter und verbreiteter lateraler Meniskus, der im äußeren Anteil von pannusartigem Gewebe überzogen ist. Im hinteren Anteil ist er stark gelockert und nach medial verschoben. Meniskus wird in toto entfernt. - Pathologisch-histologische Untersuchung: Kräftige posttraumatische und fleckförmige Degeneration des Meniskus. - Heilungsverlauf normal. Nach 3 Wochen Entlassung aus der stationären Behandlung: Kein Gelenkerguß. Streckung frei, Beugung bis 80° . - Bei der Nachuntersuchung 9 Wochen nach der Operation ist nichts Besonderes vermerkt. - Nach 6 Monaten bekommen wir folgende Antworten: Gang normal, nur nach größeren Anstrengungen zeitweilig noch Beschwerden im operierten Knie. Bewegungen beschwerdefrei ohne Hemmungen und Geräusche. Keine Lockerung. Das linke Knie erscheint noch leicht geschwollen.

Fall 6: L.B., ein Mädchen von 6 Jahren, kam 1954 in unsere Behandlung. In der Vorgeschichte der Familie keine Erwähnung ähnlicher Erkrankungen. Nach der eigenen Anamnese sind die Beschwerden im linken Knie vor über einem Jahr ohne ersichtlichen äußeren Anlaß aufgetreten. Das Kind wurde zunächst wegen angebommener Bänderschwäche mit einem fixierenden Apparat behandelt. - Ambulante Untersuchung: Kein Kniegelenkserguß links festzustellen, Konturen unauffällig. Bei Bewegungen deutliche Einklemmungserscheinungen mit laut schnappendem Geräusch. Gelegentlich auch im rechten Knie vorkommend. - Röntgenaufnahme: Erweiterung des äußeren Gelenkspalts. Nach 14 Tagen Meniskotomie am linken Knie: Lateraler Meniskus von scheibenförmiger Gestalt, deutlich verdickt, von elastischer Konsistenz, quillt nach außen vor. Medialer Meniskus normal, ebenso ist die Tibiagelenkfläche unauffällig. Der Scheibenmeniskus wird vollständig entfernt. Ruhigstellung im Gips. Wundheilung p.p., kein postoperativer Erguß im Gelenk. Entlassung 4 Wochen p.op.: Keinerlei Schmerzen, nur bei extremer Beugung noch Spannungsempfinden im Wundbereich. Streckung bis 180° , Beugung bis 80° ausführbar. Kein Gelenkerguß, eine Lockerung des Bandapparates ist mit Sicherheit nicht festzustellen. Im rechten Knie ebenfalls Schnellphänomen am äußeren Gelenkspalt. - Nachuntersuchung 10 Wochen später: Normaler und beschwerdefreier Gang. Rechts zuweilen noch Schnappen. - Auf Anfrage 6 Monate nach der Operation werden jetzt folgende Mitteilungen gemacht: Gang vollkommen beschwerdefrei. Freie und schmerzlose Beweglichkeit im operierten Gelenk, die unbehindert und geräuschlos ist. Knie nicht geschwollen, auch besteht keine Lockerung im Gelenk. Dagegen ist ein Lockerungsgefühl und schnappendes Geräusch im rechten Knie weiterhin vorhanden, wenn auch nicht so stark wie links vor der Operation.

Fall 7: H.V., ein 13-jähriges Mädchen, das 1952 in die Klinik kam. Vorkommen ähnlicher Knieerkrankungen in der Familie wird verneint. Nach Angaben des Vaters bestehen schon seit Geburt Beschwerden in beiden Knien, seitdem auch in ärztlicher Behandlung. Jetzt seit etwa 10 Tagen verstärkte Schmerzen im linken Knie, besonders nachts. Streckung ist dann unmöglich, Gehen ohne Beschwerden, aber nach längerem Sitzen Schmerzen beim Aufstehen. - Ambulante Untersuchung im Februar: Konturen des linken Knies verstrichen, deutlicher Erguß im Gelenk. Die Bewegungen sind frei,

insbesondere die Streckung bis 180° . Dabei ist am äußeren Gelenkspalt ein Knacken wahrnehmbar, hier ist auch eine druckempfindliche Vorwölbung tastbar. - Diagnose: Lateraler Scheibenmeniskus im linken Knie. Es wird operative Entfernung empfohlen. Im März wird dann das Mädchen stationär aufgenommen. Der Befund ist der gleiche wie bei der ambulanten Untersuchung. - Das Röntgenbild zeigt an beiden Knien einen verbreiterten lateralen Gelenkspalt. - Operation: Eröffnung des Gelenks zunächst medial, hier finden sich normale Verhältnisse. Lateral liegt dann ein schlaffer Meniskus in Scheibenform vor, der mit Kapsel und Kreuzband verwachsen ist. Er wird in toto entfernt. Wundheilung normal, lediglich postoperativer Gelenkerguß. - Entlassung im Mai: Noch geringer Gelenkerguß, leichtes Schlotterknie. Beweglichkeit frei und ohne Beschwerden. Nachuntersuchung nach 8 Wochen: Im linken Knie noch reichlicher Erguß, ebenso noch Lockerung des Bandapparates. Keinerlei Schmerzen. - Auf Anfrage gibt die Patientin im Jahr 1955, fast drei Jahre nach der Operation, folgendes an: Gang ist normal, nur zeitweise noch Schmerzen im linken Knie. Streckung und Beugung beschwerdefrei. Bei Bewegungen ist manchmal im Gelenk noch leichtes Knacken wahrnehmbar. Das linke Knie ist noch etwas geschwollen. Beim längeren Stehen habe sie noch ein Lockerungsgefühl im Gelenk.

Nun kommen wir bei der Betrachtung unseres Materials über den Meniskus planus zur letzten Gruppe. Hier fanden wir nur einen Patienten, dessen Kniegelenk von einem Trauma betroffen und bei dem als Hauptmerkmal das Schnappen des Gelenks gesehen wurde.

R.H., ein Junge von 15 Jahren, der 1952 zu uns kam. Das Vorkommen solcher Knieschäden in der Familie wird auch hier negiert. Aus der eigenen Vorgeschichte geht hervor, daß der Patient im November 1950 bei einem Sprung einen Unfall erlitten hat. Er verspürte damals im rechten Knie einen plötzlichen Schmerz mit Streckbehinderung. Danach konnte er jedoch wieder weitergehen, wenn auch unter Schmerzen. Da sich die Kniebeschwerden nicht wesentlich besserten, kam er nach etwa 4 Wochen hierher zur ambulanten Untersuchung: Konturen des rechten Kniegelenks sind nicht verstrichen, kein Erguß. Deutlicher Druckschmerz in der Gegend der Tuberositas tibiae und am lateralen Gelenkspalt. Ab- und Adduktionsschmerz negiert, Bandapparat

fest. Leichte Streckhemmung zwischen 170° und 175° . - Röntgenaufnahme: An Tibiaepiphyse Veränderungen im Sinne einer Schlat-ter'schen Erkrankung. - Nach vorübergehender Besserung traten die Beschwerden im Juni 1952 ohne äußeren Anlaß wieder stärker auf. - Im Juli nochmaliger ambulanter Befund: Mäßiger Erguß im rechten Kniegelenk. Bei Überstreckung wird Schmerz geäußert und in die laterale Beugesehne lokalisiert, ebenfalls wird Abduktionsschmerz nicht im Gelenkspalt sondern in der Beugesehne angegeben. Beugung bis 70° , Streckung bis 180° möglich. Quadricepsübungen, feuchte Umschläge und Kurzwellen werden empfohlen. Da inzwischen bei Bewegungen im Bett Schnappen beobachtet wurde, kommt der Patient nach 3 Wochen zu neuerlicher Untersuchung: Deutliche Streckhemmung, Überstreckungs- und Abduktionsschmerz. Das Röntgenbild läßt diesmal keinen eindeutigen, krankhaften Befund erkennen. - Nach weiteren 5 Wochen noch immer keine Besserung, daher nun stationäre Aufnahme. - Befund: Normale Kniekonturen rechts. Kein Erguß. Streckdefekt bei Winkelstellung von 170° , Beugung frei, kein lokaler Druckschmerz, kein Ab- oder Adduktionsschmerz. Bei der Außenrotation des Unterschenkels wird schmerzhaftes Knacken dorsal im Gelenk angegeben, ebenso bestehen Schmerzen bei der Überstreckung. Geringgradige Atrophie der Muskulatur des rechten Beins mit Differenzen am Oberschenkel von 1,5 cm, am Unterschenkel von 1,3 cm. - Zunächst konservatives Vorgehen. Da aber während der stationären Behandlung öfter ein fühlbares Schnappen in Erscheinung trat, wird die Operation beschlossen. - Befund: Rechts lateral typischer Meniskus planus. Am Übergang vom seitlichen Anteil zum hinteren Drittel befindet sich ein querverlaufender Einriß. Auch zeigt die dorsale Partie schon makroskopisch deutliche degenerative Veränderungen. Der Knorpel der Gelenkflächen ist unverändert. Resektion des Meniskus unter Belassung einer Randleiste, wobei die Entfernung der dorsalen Partie erst nach Anlegen eines zweiten lateral-dorsalen Schnittes gelingt. - Pathologisch-histologisch werden Auffaserungen und degenerative Verfettung gefunden. - Abgesehen von einem stärkeren postoperativen Erguß im Gelenk, der aber bald resorbiert war, verlief die Heilung glatt. Entlassung nach 4 Wochen: Kein Erguß mehr. Bewegungen im Gelenk ohne Schmerzen, Streckung bis 180° , Beugung

bis 90°. - Jetzt, zwei Jahre und vier Monate nach der Operation, äußert der Patient folgendes: Vollkommen normaler Gang, auch Beweglichkeit im betroffenen Knie völlig ohne Beschwerden und Hemmungen. Schnappen oder Knacken wurde auch nicht mehr beobachtet. Das Knie ist nicht mehr geschwollen und erscheint nicht gelockert.

VII. Die eigenen Beobachtungen und die Ergebnisse aus der Literatur.

Aus unseren Untersuchungen und Beobachtungen den Scheibenmeniskus betreffend können wir jetzt folgende Erfahrungen zusammenstellen:

Der scheibenförmige Zwischenknorpel des Kniegelenks stellt eine Abweichung von der normalen Form des Meniskus dar. Nach den Angaben von Dunn beträgt sein Anteil an der Gesamtzahl der Kniebinnenerkrankungen 2,4 %.

Wir untersuchten in unserer Klinik die operierten Meniskusfälle der letzten zehn Jahre, insgesamt 237. Bei diesen Operationen fanden wir 12 einwandfreie Fehlbildungen des Meniskus. Das sind knapp 5 % der Gesamtzahl unserer operierten Semilunarknorpel dieser Jahre.

Wie allgemein aus der Literatur hervorgeht, wird die Diskusform des Zwischenknorpels formalgenetisch als Persistenz einer foetal-physiologischen Form der mesenchymalen Zwischenzone des Kniegelenks und als deren mangelhafte Differenzierung im foetalen Leben angesehen. Wir glauben uns dieser Annahme anschließen zu können, denn auch unsere Beobachtungen sprachen für eine kongenitale Entstehung dieser Mißbildung. So sahen auch wir diese Meniskusform vorwiegend nur im jugendlichen Alter. Bei unseren Patienten hielt sich die Altersgrenze zwischen 4 und 23 Jahren, davon waren vier unter dem 10. Lebensjahr und acht darüber. Ein weiteres Zeichen für die angeborene Pathogenese ist das von allen Autoren übereinstimmend geschilderte überwiegend spontane Auftreten der typischen Erscheinungen, während traumatische Einflüsse seltener als auslösende Ursache an-

geschuldigt werden. Wenn aber, dann war die Verletzung meist nur von untergeordneter Bedeutung. Auch bei unseren 12 Fällen wurde ein Trauma nur in 4 Fällen angegeben. Im Gegensatz zu Jeannopoulos, der siebenmal einen Riß im Scheibenmeniskus fand, ohne daß ein Trauma erfolgt war, haben wir Verletzungszeichen an der Scheibe selbst nur bei drei von den vier Menisken gesehen, die einen Unfall in der Vorgeschichte aufwiesen. Hingegen fanden wir nur einen Fall, bei dem histologisch posttraumatische Meniskusveränderungen nachgewiesen wurden. Hierbei konnte aber eine äußere Einwirkung nicht nachgewiesen werden.

Die Möglichkeit der Erbllichkeit dieser Mißbildung wird von zwei Verfassern erwogen (Bragard, Middleton). Bei unseren Patienten konnte ein familiäres Vorkommen in keinem Fall festgestellt werden.

Auch wird im Schrifttum die Beobachtung erwähnt, daß der Meniskus planus beim weiblichen Geschlecht weit häufiger vorkommt als beim männlichen. Finner gibt dafür ein Verhältnis 8:3 an. Wir fanden in unserem Krankengut die Verhältniszahl von 8:4, was allerdings in Anbetracht der verhältnismäßig geringen Gesamtzahl unserer Fälle noch nicht beweisend ist.

Weiter geht aus der Literatur hervor, daß der laterale Meniskus wesentlich häufiger von der Fehlform betroffen wird. Im Gesamtschrifttum sind bisher nur vier mediale Menisken beschrieben worden, die eine Scheiben- bzw. Ringform aufwiesen. Bei allen unseren Operierten zeigte nur der laterale Zwischenknorpel die Scheibenform. Das doppelseitige, oder genauer definiert, beiderseitige Vorkommen, das wir im Schrifttum ebenfalls viermal aufgezeichnet fanden, wurde bei uns an zwei Patienten gesehen. Jedoch nur in einem Fall konnten die für den Scheibenmeniskus typischen Erscheinungen gleichzeitig an beiden Knien wahrgenommen werden. Hier wurde zunächst lediglich das Gelenk operiert, das die stärkeren Symptome zeigte. Das Kind soll in nächster Zeit zur Operation des anderen Knies kommen. Im anderen Fall sind die Erscheinungen am zweiten Kniegelenk erst innerhalb der letzten vier Jahre, die seit der ersten Operation vergangen sind, aufgetreten. Auch hier sind die Beschwerden nicht so stark und imponierend wie sie am ersten Knie vor der Operation waren.

Nun zur Gestalt und dem Aussehen der Scheiben:

Wie wir aus der Literatur ersehen konnten, ist die Scheibenform nicht immer von gleicher Beschaffenheit, sondern kann sehr verschiedene Gestalt annehmen. Es kommen da runde, ovale, viereckige und trapezförmige Platten vor, die abgestumpfte Ränder haben. Oft sind die Platten gleichmäßig dick, meist aber in der Mitte etwas dünner als am Rande, ohne daß aber eine normale Keilform des Meniskus besteht. Manchmal sind sie auch in der Mitte stärker oder weisen erbsengroße Aussparungen auf, so daß die Ringform entsteht. Auch wurden Dreiviertelscheiben und Halbscheiben beschrieben. Unter den bei uns gefundenen Mißbildungen sahen wir in der Mehrzahl die typische Scheibenform. Nur bei zwei Fällen wurde eine Art Kissen oder Polster gefunden, bei der die Oberfläche nach medial oder lateral etwas abfiel. Zwei der Menisken waren von ausgesprochen weicher Konsistenz, während einmal eine Scheibe zum Teil von einem pannusartigem Gewebe überzogen war.

Von den hier operierten Scheibenmenisken wurden sechs histologisch untersucht. Dabei wurden bei allen diesen Scheiben mehr oder wenig stark degenerative Veränderungen wie Gewebsauflockerungen, Kernschwund und zuweilen Fetteinlagerungen gefunden. Bei vier Fällen wurden zudem noch posttraumatische Zeichen gesehen. Auch im Schrifttum sind bei den histo-pathologischen Befunden des öfteren schleimige Degenerationen oder Auflockerungen der Faserstruktur vor allem im Zentrum der Scheibe verzeichnet. Das Letztere deutete nach Ansicht von Schlüter und Becker auf eine starke Dehnung des Meniskus hin. Dazu ist noch zu bemerken, daß, wie aus dem ganzen Schrifttum über Meniskus-schäden zu ersehen ist, diese degenerativen Veränderungen auch beim normal geformten Meniskus fast immer, jedoch erst nach dem 35. Lebensjahr, zu sehen sind. Da die gleichen Strukturveränderungen bei den Scheibenformen schon im jugendlichen Alter angetroffen werden, sind wir der Ansicht, daß der scheibenförmige Zwischenknorpel auch in seiner feingeweblichen Struktur anfälliger ist als der normale. Deswegen kann man auch die relativ häufigen Rißverletzungen antreffen. Von einigen Verfassern sind Eindellungen und Rillenbildungen auf der Oberfläche der Scheiben beschrieben worden. Solche Feststellungen konnten wir

bei keinem unserer Fälle machen. Auch wurden in einzelnen Fällen tiefe Dellenbildungen am lateralen Kondylus femor. beobachtet. Wir haben bei den Operationen in einem Gelenk am medialen Kondylus femor. eine Osteochondritis dissecans gesehen. In einem anderen Fall wurde eine Abflachung am lateralen Kondylus beobachtet. Wahrscheinlich besteht hier aber kein Zusammenhang mit dem Krankheitsbild des Scheibenmeniskus.

Wie aus der einschlägigen Literatur hervorgeht, kann der Scheibenmeniskus häufig vorhanden sein ohne während des ganzen Lebens Erscheinungen zu machen. Deshalb sind wir ebenso wie viele andere Autoren der Meinung, daß das Krankheitsbild weit häufiger vorkommt, als es bisher beobachtet und beschrieben worden ist. Doch klinisches Interesse bekommt der Scheibenknorpel dann, wenn er Störungen in der Mechanik des Kniegelenks verursacht. Eines der wichtigsten Merkmale zur Erkennung dieser Fehlbildung bildet daher das Phänomen des schnellenden oder schnappenden Knies. Dieses Knacken oder Krachen im Gelenk tritt nach der am meisten vertretenen Ansicht bei einer Beugung um $20-30^{\circ}$ auf. Wir sahen es vorwiegend bei einer Winkelstellung von $135-175^{\circ}$, und zwar ist das die Umschaltstelle von der Abwickel- zur Gleitbewegung. In diesem Augenblick tritt eine Erhöhung des Gelenkinnendrucks auf, wobei am stärksten die Kreuzbänder beansprucht werden. Unter normalen Verhältnissen läuft diese Bewegungsphase reibungslos ab. Bei dem Vorhandensein eines Scheibenmeniskus jedoch wulstet sich das zusammengepresste Meniskusgewebe nach ventral vor bis die Spannung in den rückwärtigen Partien so groß wird, daß bei weiterer Beugebewegung der nach vorn gepreßte Meniskusteil mit einem Ruck nach hinten rutscht und damit der Spannungsausgleich eintritt. Dabei kommt es zu einem kurzen unbedeutenden Stop des sich bewegenden Oberschenkels, um nach Überwindung der Hemmung unter einem Schnappen die Bewegung beschleunigt zu beenden. Als Beweis für die Drucksteigerung im Gelenk sehen manche Verfasser die Impressionen und Eindellungen auf manchen Oberflächen der Scheiben und der Femurkondylen an. Wie wir wissen, muß aber das Symptom des Gelenkschnappens nicht unbedingt eine angeborene Veränderung der Meniskusform zur Ursache haben. Wir wollen hier nicht auf alle elf möglichen Ursachen eingehen, die Schlüter und Becker aus dem

Schrifttum zusammengestellt haben. Wir erwähnen lediglich noch einmal die meniskogen bedingten Ursachen für das Schnappen, wie sie Meng aufgestellt hat. Danach kommen außer den congenitalen Formveränderungen noch circumscripte histopathologische Veränderungen in Frage, wie das Meniskusganglion, oder Veränderungen der Menisken durch Traumen, sowie noch die habituellen Meniskusluxationen durch Meniskuslockerung. Zur Differentialdiagnose ist es wichtig sich über den Befund beim Meniskusganglion oder -cyste zu unterrichten. Die Ganglien oder Cysten liegen meist in der Mitte des Außenrandes des lateralen Meniskus oder etwas dahinter, meist vor dem lateralen Seitenband. Bei der Beugung verschwinden sie in das Gelenkinnere, bei Streckung kann man sie als prall-elastischen Tumor tasten. Bei atypischem Sitz des Meniskusganglions ist die klinische Differentialdiagnose zum Scheibenmeniskus oft schwer. Gegenüber den traumatischen Meniskusveränderungen ist sie etwas leichter, wenn es sich um Symptome handelt, die frisch nach der Verletzung entstanden sind. Hier finden wir dann die Zeichen der akuten Meniskusläsion, wie heftigen Gelenkschmerz, federnde Gelenksperre, Druckempfindlichkeit am Gelenkspalt, Erguß im Gelenk und die verschiedenen typischen Druckpunkte. Außerdem ist ja für das Vorhandensein eines Scheibenmeniskus häufig das Fehlen eines Traumas oder nur ein geringfügiges Trauma kennzeichnend. Die Meniskusluxation auf Grund einer Meniskuslockerung kann mit dem schnappenden Knie bei der Scheibenform des C-Knorpels leicht verwechselt werden, denn beide haben das Vorkommen im jugendlichen Alter und die spontane Entstehungsform gemeinsam. In diesem Fall deuten lediglich die verstärkte Schlußkreiselung und der Eindruck eines größeren hemmenden Körpers auf einen Scheibenmeniskus hin.

Wir fanden das Schnellphänomen bei acht Patienten, während es bei den übrigen vier nicht vorhanden war. Ein Zeichen dafür, daß es nicht ein ständiges Symptom für die Scheibenform sein muß. - Ein weiteres Merkmal in Verbindung mit dem Schnellen ist die deutlich tastbare Vorwölbung am Gelenkspalt. Sie tritt meist bei der Beugung in einer gewissen Winkelstellung fühl- und hörbar hervor, um bei der Streckung im Moment der leichten Hemmung wieder zu verschwinden. Wie wir gerade vermerkt haben, ist es beim Meniskusganglion umgekehrt. Aber wie so oft in der Medizin ist

auch das nicht als unbedingtes Kriterium für eine bestimmte Krankheit zu verwenden, denn wir fanden es bei unseren beschriebenen Kranken nur dreimal, wobei in einem Fall sogar das Schnappphänomen fehlte.

Als weiteres Hilfsmittel für die Diagnosestellung haben wir im Falle der Mißbildung der Semilunarknorpel das vorwiegende Auftreten in der Kindheit und im Wachstumsalter, besonders in ersterer kommen Verletzungen höchst selten vor.

Damit wären wir bei einem weiteren Zeichen angelangt, nämlich dem häufigen Fehlen oder nur geringfügigen Auftreten von äußeren Einflüssen, wie Unfällen und Verletzungen. Besonderer Wert sollte immer auf eine genaue Erhebung der Anamnese gelegt werden, da gerade sie für die Erkennung eines Scheibenmeniskus sehr wichtig sein kann. Gewöhnlich ist sie bei Vorliegen dieser Fehlbildung etwas länger, sie erstreckt sich oft über ein und noch mehr Jahre.

Als weitere Symptome sind noch die Streckhemmung und die Einklemmungserscheinungen zu erwähnen. Sie finden sich ja vor allem bei der Meniskusverletzung oder Einklemmung, sind daher auch keineswegs alleinige Merkmale für das Vorhandensein eines Scheibenmeniskus. Wir konnten diese Erscheinungen bei unseren Fällen je dreimal registrieren. - Ebenso ist der Gelenkerguß ein Merkmal, das mehr zu den Symptomen der akuten Meniskusverletzung gehört, doch fanden wir ihn auch bei dreien unserer Patienten, wovon aber nur bei einem ein Unfall vorausgegangen war. Hier fand sich auch ein zerrissener Meniskus. Zu den wichtigsten Zeichen der Meniskusverletzung rechnet nach Böhler auch der Abduktionsschmerz, der bei der Verletzung des äußeren Zwischengelenkknorpels bei der Verengung des lateralen Gelenkspalts auftritt. Wir konnten ihn bei der Hälfte unserer Fälle beobachten, während bei drei Kranken daneben auch noch ein Adduktionsschmerz verzeichnet wurde. Als weitere Zeichen, allerdings nicht spezifisch für eine Mißbildung, sind noch die verschiedenen Meniskusdruckpunkte zu erwähnen wie Steinmann I und II, Böhler, Bragard u.s.w.

Gelegentlich findet sich eine Muskelatrophie. Sie ist das Zeichen einer bereits eingetretenen, stärkeren Funktionsstörung und deswegen relativ selten. Wir fanden sie nur dreimal. Als Ne-

bensymptom wird ab und zu eine Lockerung des Bandapparats beobachtet. Wir sahen sie allerdings vor der Operation nur einmal.

Viele Autoren meinen, daß das Röntgenbild im Fall des scheibenförmigen Meniskus vorsichtig zu beurteilen sei. Das ist insofern richtig, als ja die Röntgenaufnahme als Kriterium für eine Diagnose immer nur im Zusammenhang mit den übrigen klinischen Befunden beurteilt werden sollte. In der Literatur werden beim Scheibenmeniskus meist nur verbreiterte Gelenkspalte beschrieben. Wir konnten das bei unseren Fällen viermal beobachten, davon bei zwei Patienten an beiden Knien. Andere Verfasser weisen noch auf zeitweilige Abflachungen des ventralen Teils des Kondylus fem. hin, wieder andere haben eine Abflachung des Tuberculum fibul. der Eminentia intercondyl. beobachtet. Wir sahen auf dem Röntgenbild einmal eine Mausbettbildung am medialen Kondylus, in einem anderen Fall eine unregelmäßige Fläche am Kondylus femor. lateralis.

Wie aus der Literatur ersichtlich, stimmen alle Autoren darin überein, daß die konservative Behandlung des Scheibenmeniskus keine Erfolge hat. So sind auch wir der Ansicht, daß das Mittel der Wahl die Operation ist.

Bei den meisten Fällen führten wir den lateralen Schrägschnitt nach Böhler durch. Bei nicht ganz klarer Diagnose ist es besser den von Payr angegebenen Schnitt anzuwenden wegen des besseren Überblickes über das ganze Gelenk. Wir entfernten bei unseren Meniskotomien, bei denen Fehlbildungen der Kniegelenkzwischenknorpel gefunden wurden, bei acht Fällen die Knorpel vollständig, während in vier Gelenken eine Randleiste zur Regeneration belassen worden ist. Letzteres wurde auch in einem Knie durchgeführt, in dem der Meniskus einen Riß zeigte. Dazu ist noch zu bemerken, daß in den beiden Fällen, die jetzt bei der Befragung ein neuerliches Knacken im betroffenen Knie angeben, die Scheiben vollständig reseziert worden waren.

Als postoperative Nachwirkungen sind in unserem Krankheitsgut vielleicht noch die Gelenkergüsse erwähnenswert. Diese traten jedoch nur bei vier Patienten in Erscheinung und wurden außer bei einem Mädchen sehr rasch resorbiert.

Ein Zusammenhang zwischen dem Auftreten der Knieergüsse und

der Art der Resektion der Menisken (total oder Randleiste) konnte nicht gefunden werden, da ein Erguß sowohl in zwei Fällen nach Totalexstirpation als auch in zwei Gelenken nach Belassung eines Randsaumes beobachtet wurde.

In den Befunden und Nachuntersuchungen nach den Operationen fiel bei drei Patienten die Verzeichnung einer Lockerung des Bandapparates des Kniegelenks auf. Dies ist wohl weniger als eine Lockerung der Bänder selbst aufzufassen, vielmehr als eine Überdehnung der Gelenkkapsel durch die Mißbildung des Zwischenknorpels. Nach Entfernung derselben ist die Kapsel natürlich schlaff, und das Gelenk erscheint gelockert. Wir konnten jedoch beobachten, daß dieser Zustand nur vorübergehend war.

Durchwegs wird in der Literatur von guten operativen Ergebnissen berichtet, wobei auch Fälle erwähnt sind, die durch mehrere Jahre hindurch beobachtet wurden. Auch wir können dies nach unseren Erfahrungen bestätigen, denn wir fanden unter den 12 Operierten 10, die tadellose Ergebnisse aufweisen. Die beiden anderen haben noch geringgradige Beschwerden, geben aber eine wesentliche Funktionsbesserung an.

VIII. Zusammenfassung.

Es wurden in der Orthopädischen Klinik Altdorf vom Mai 1945 bis Dezember 1954 237 Kniegelenksmenisken operiert. Darunter befanden sich 12 Fälle, die die Scheibenform des Zwischenknorpels aufwiesen. Betroffen waren dabei nur die lateralen C-Knorpel, bei 2 Patienten kamen sie in beiden Knien vor. Die Fehlbildung wurde nur im jugendlichen Alter zwischen 4 und 23 Jahren beobachtet, familiäres Auftreten konnte in keinem der Fälle festgestellt werden.

Für das Vorkommen beim weiblichen und männlichen Geschlecht wurde hier eine Verhältniszahl von 8:4 gefunden.

In 8 Fällen wurde spontaner Beginn der Krankheitserscheinungen registriert, während bei 4 Fällen die Anzeichen des Scheibenmeniskus nach vorausgegangenem Trauma bemerkt wurden. Von den diagnostisch verwertbaren Krankheitszeichen zeigte sich das Schnellphänomen des Kniegelenks bei 8 Patienten, Einklemmungser-

scheinungen nur dreimal. Ein Gelenkerguß bei der Aufnahmeuntersuchung wurde bei 3 Fällen gefunden. Abduktionsschmerz im lateralen Gelenkspalt wurde von 6 Kranken angegeben, Muskelatrophie fand sich lediglich dreimal. Die Röntgenaufnahme wies einen verbreiterten lateralen Gelenkspalt in 4 Fällen auf.

Als Mittel der Wahl gilt in dieser Klinik die operative Entfernung des Scheibenmeniskus. Dabei wurden 8 Scheiben vollkommen entfernt, während in 4 Gelenken eine Regenerationsleiste belassen wurde.

10 Zwischenknorpel zeigten die Form einer typischen Scheibe, die 2 anderen bildeten mehr eine Art Kissen oder Polster. Histologisch wiesen alle Mißbildungsformen mehr oder minder starke degenerative Veränderungen auf, 4 Knorpel zeigten zudem noch posttraumatische Erscheinungen.

Die postoperativen Erfolge können als sehr befriedigend bezeichnet werden, denn von den 12 Patienten zeigen heute 10 tadellose Ergebnisse, während die restlichen 2 wesentliche Besserungen der Funktion aufweisen.

An dieser Stelle sei mir gestattet, Herrn Chefarzt Dr. B e c k e r für die freundliche Überlassung des Themas und Unterstützung meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Auch darf ich Herrn Professor Dr. H e g e m a n n, dem Direktor der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen, für die lebenswürdige Übernahme des Referats vielmals danken.

IX. Literatur.

- Andreesen : Ergeb.d.Chir.u.Orthop., B.30 (1937).
Bragard : Münch.Med.Wschr., S.276 (1937).
Bristow : Proc.of roy.Soc.of Med., B.21, Nr.2 (1927).
Burman u. Neustadt: Arch.Surg. 60, S.279 (1950).
Cave u. Staples : Amer.J.Surg. Nr.54, S.371 (1941).
Chandler : Surg.Clin.N.Amer. 17, S.331 (1937).
Charles, C.M. : Anat.Rec. 63, S.355 (1935).
Drehmann : Z.f.orthop.Chir., B.63, S.212 (1935).
Dubinkin u. Motnenko: Arch.klin.Chir. 165, S.539 (1931).
Dunn : The Lancet I, S.1266 (1934).
Ellis : The Lancet I, S.1359 (1932).
Fell : Med. Diss. München (1939).
Fick, R. : Handbuch d. Anat. d. Menschen (1904).
Filippi : Chir.Org.Movim. 22, S.13 (1936).
Finder : J.Bone Surg. 16, S.804 (1934).
Finochietto u. Ferre: Pren.med.Arg. Aug.H., S.28 (1937).
Fisher, A.G.T. : Brit.med.J., Nr.3926, S.688 (1936).
Hass : Zbl.f.Chir., S.1430 (1937).
Henschen : Schw.Med.Wschr., H.50 (1929).
Hohmann : Die Med.Welt, H.41, S.1292 (1951).
Ishido : Virch.Arch.f.pathol.Anat. (1923).
Jaroschy : Bruns Beitr., B.161 (1935).
Jones, R.W. : Proc.roy.Soc.Med. 23, S.1588 (1930).
Jeannopoulos : J.Bone Surg. 32-A, S.649 (1950).
Koesling : Med.Diss. Frankfurt/Main (1937).
Kowerek : Med.Diss. Königsberg/Pr. (1937).
Krömer : Der verletzte Meniskus, Wien (1944).
Küttner u. Liebig : Erg.d.Chir.u.Orthop., B.XIX (1926).
Lubosch : Bau u. Entwickl.d.Wirbeltiergel., Jena (1910).
Marquart : Z.f.Orthop., H.69, S.350 (1939).
Meng : Z.O.f.Chir., B.68, S.925 (1934).
Middleton : Brit.J.Surg., H.24, S.246 (1936).
Mollier : Plast.Anat.
Nicod : Rev.med.Suisse rom., Nr. 10, S.762 (1940).
Pfab : D.Z.f.Chir., Nr.205, S.258.
Schaer : Der Meniskusschaden, Leipzig (1938).
Schaffer : Lb.f.Histol.u.Histogenese (1935).
Schallock : Virch.Arch., Nr.304 (1939).
Siegelbauer : Lb.d.Anatomie d.Menschen (1941).
Stuckmann : Anat.Anz., Nr.95, S.86 (1944).
Schlüter u. Becker: Der Chirurg, H.11, S.499 (1954).
Tobler : Schw.Med.Wschr., Nr. 49 (1929).

Lebenslauf.

Am 16. April 1919 wurde ich zu Dresden geboren. Die Grundschule und das humanistische Gymnasium besuchte ich in Berlin-Wilmersdorf, wo ich auch meine Schulausbildung 1937 mit der Reifeprüfung abschloß. 1938 begann ich das Medizinstudium an der Universität Berlin. Unterbrochen durch Wehr- bzw. Frontdienstzeiten setzte ich nach dem Physikum mein Studium an den Universitäten Innsbruck und Graz fort, um es im Februar 1944 mit dem ärztlichen Staatsexamen an der Universität Berlin zu beenden. Nach 6 Monaten praktischer Lazarett-Tätigkeit war ich bis zum Kriegsende, unterbrochen durch Verwundung, als Truppenarzt an der Westfront tätig. Nach Entlassung aus der Kriegsgefangenschaft arbeitete ich seit Ende 1945 als Volontärarzt und planmäßiger Assistenzarzt auf chirurgischen, gynäkologisch-geburtshilflichen und internen Abteilungen.

